

**LAPORAN INDIVIDU  
PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN (PPL)  
DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

**Semester Khusus Tahun Akademik 2014/2015**

**1 Juli – 19 September 2014**



**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD AMINULLAH**

**NIM. 11503249003**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2014**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN PRAKTIK PENGALAMAN LAPANGAN**

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa mahasiswa di bawah ini telah melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

**Nama** : **Muhammad Aminullah**  
**No. Mahasiswa** : **11503249003**  
**Program Studi** : **Pendidikan Teknik Mesin**  
**Fakultas** : **Teknik**

Telah melaksanakan kegiatan KKN-PPL di **SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**  
Dari tanggal 1 Juli 2014 - 18 September 2014, dengan hasil kegiatan tercakup dalam naskah laporan ini.

Yogyakarta, 19 September 2014

**Menyetujui / Mengesahkan:**

Dosen Pembimbing Lapangan  
(DPL) PPL

Guru Pembimbing  
SMK Muhammadiyah 3  
Yogyakarta

**Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd**

NIP. 19580525 198601 1 001

**Hindro Harimawan, S.Pd.T**

NBM. 979279

Kepala Sekolah  
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Koordinator KKN PPL  
SMK Muhammadiyah 3  
Yogyakarta

**Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd**

NBM. 548.444

**Yuni Raharjanti, S.Pd**

NIP. 19690624 199802 2 006



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum wr.wb*

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kesabaran dan ketekunan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebagai pelaksana kegiatan tersebut .

Penulisan laporan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran mengenai program kerja yang telah dilaksanakan selama kurun waktu 2,5 bulan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta terhitung mulai 1 Juli sampai 18 September 2014. Saya menyadari sepenuhnya keberhasilan pelaksanaan program PPL ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah banyak melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan laporan praktik dengan cukup waktu.
2. Kedua orang tuaku terutama ibuku yang tidak henti-hentinya mendukung, menasehati, mendoakan dan selalu menemaniku.
3. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd, M.A. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Mohammad Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Pusat PPL dan KKN LPPMP UNY
6. Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Lapangan DPL-PPL Fakultas di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, yang selalu membimbing dengan sabar dan bijak.
7. Bapak Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memeberikan kesempatan dan fasilitas selama melaksanakan program PPL di SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta.
8. Ibu Yuni Raharjanti, S.Pd selaku Koordinator PPL UNY di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
9. Bapak Hindro Harimawan selaku Guru Pembimbing PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan membantu selama proses pelaksanaan PPL.
10. Seluruh guru dan karyawan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah membantu dan mendukung selama proses pelaksanaan PPL.



11. Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta khususnya jurusan Teknik Mesin yang telah membantu dan mengikuti program KKN-PPL.
12. Teman-teman Mahasiswa PPL UNY yang selama 2,5 bulan selalu bersama-sama mengalami suka, duka dan menjadi keluarga baru sekaligus memberi motivasi bagi penulis .
13. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan PPL, yang tidak bisa penulis menyebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih kurang dari sempurna sehingga perlu pembenahan. Oleh karena itu segala kritik, saran dan himbauan yang konstruktif sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan mendatang.

Dengan harapan semoga laporan ini bermanfaat bagi mahasiswa yang akan melakukan kegiatan PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dan semua pembaca.

Yogyakarta, 17 September 2014

**Penulis**

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
ABSTRAK .....	ix

### **BAB I PENDAHULUAN**

A. Analisis Situasi Sekolah.....	1
1. Letak Geografis.....	1
2. Profil Sekolah.....	1
3. Kondisi Sekolah .....	2
4. Bidang Akademis .....	3
5. Kondisi Media dan Sarana Pembelajaran .....	4
6. Kegiatan Kesiswaan .....	5
7. Potensi Guru dan Karyawan.....	6
8. Potensi Siswa .....	6
B. Perumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL .....	7

### **BAB II KEGIATAN PPL**

A. Persiapan PPL .....	12
1. Tujuan Kegiatan PPL.....	12
2. Persiapan Kegiatan PPL.....	12
a) Pengajaran Mikro.....	13
b) Pembekalan PPL.....	13
c) Observasi Sekolah dan Kelas .....	13
d) Pembuatan Persiapan Mengajar .....	15
e) Bimbingan dengan guru .....	16
B. Pelaksanaan PPL.....	17
1. Praktik Mengajar.....	18
2. Praktik Persekolahan.....	20
C. Kompetensi Guru Profesional .....	21
1. Kompetensi Pedagogik .....	21
2. Kompetensi Kepribadian.....	21
3. Kompetensi Profesional .....	21
4. Kompetensi Sosial .....	21
C. Analisis Hasil Pelaksanaan.....	22

1. Faktor Pendukung.....	22
2. Faktor Penghambat .....	22
3. Upaya Mengatasinya.....	23
<b>BAB III PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan.....	26
B. Saran .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>30</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Jumlah Ruang di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ..... 2

Tabel 2. Jadwal mengajar guru TP SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ..... 18

Tabel 3. Jadwal Jam Pelajaran Harian..... 19

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matrik Pelaksanaan Program Kerja PPL UNY 2014 .....	30
Lampiran 2. Catatan Harian PPL UNY 2014 .....	32
Lampiran 3. Silabus Jurusan Teknik Mesin .....	39
Lampiran 4. Renacan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	70
Lampiran 5. Materi Ajar .....	104
Lampiran 6. Job Sheet .....	164
Lampiran 7. Daftar Hadir Siswa Kelas X TP 4 dan X TP 2 .....	205
Lampiran 8. Nilai Siswa Kelas X TP 4 .....	208
Lampiran 9. Dokumentasi Poto-poto Selama PPL .....	211

.

## **ABSTRAK**

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) merupakan mata kuliah yang wajib ditempuh oleh Mahasiswa S1 kependidikan Universitas Negeri Yogyakarta. Praktik pengalaman lapangan memiliki bobot sebanyak 3 SKS lapangan. Praktik pengalaman lapangan mempunyai mata kuliah prasyarat yaitu mata kuliah mikro teaching dan beberapa mata kuliah pendidikan yang lainnya. Praktik pengalaman lapangan melibatkan instansi lembaga lain yang bekerja sama dengan Universitas Negeri Yogyakarta. Pada kesempatan kali ini praktikan diberi kesempatan untuk melakukan praktik pengalaman lapangan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Sebelum melakukan PPL terlebih dahulu dilaksanakan observasi sekolah bermaksud untuk mengetahui kondisi pada saat mengajar di kelas, iklim mengajar, karakter siswa dan media pembelajaran yang digunakan. Kegiatan PPL dilakukan tanggal 1 Juli sampai 18 September 2014. Sebelum mengajar praktikan membuat administrasi guru berupa RPP, silabus, prota, prosem dan lain-lain. Mata diklat yang diampu praktikan adalah Penerapan Rangkaian Elektronika kelas XI jurusan Teknik Audio Video. Dalam satu kali tatap muka adalah 8 jam pelajaran dan terjadwalkan hari Sabtu.

Dari kegiatan PPL ini dapat diambil pengalaman secara nyata untuk menjadi seorang guru baik dalam persiapan mengajar, pelaksanaan mengajar, evaluasi, menghadapi siswa-siswa yang berbeda-beda karakternya dan menghadapi berbagai hambatan yang menghadang pada saat pembelajaran untuk menjadi guru yang profesional..

Kata Kunci : PPL, SMK Muhammadiyah 3, Program

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Analisis Situasi Sekolah**

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta beralamat di Jl. Pramuka no.62, Giwangan, Yogyakarta. Dengan banyaknya SMK yang ada di Yogyakarta ini maka SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta melakukan berbagai pengembangan-pengembangan dan pembenahan-pembenahan sehingga memiliki kualitas yang baik dan menjadi SMK RSBI (Rintisan Sekolah Berstandar Nasional). Namun, setelah Mahkamah Konstitusi memutuskan untuk menghapus sekolah RSBI, maka SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta menjadi berstatus sekolah SBI (Sekolah Berbasis Industri).

Aspek utama pada program PPL adalah suatu upaya mendalami dan mengaktualisasikan empat kompetensi guru yakni kompetensi Pedagogik, Kepribadian, Sosial, dan Profesional. Program KKN-PPL yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang beralamat di Jl. Pramuka No. 62

Yogyakarta. Adapun profil secara rinci adalah sebagai berikut:

#### **1. Letak Geografis**

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta beralamatkan di Jalan Pramuka No. 62 Giwangan, Yogyakarta. SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki posisi yang strategis karena terletak di samping jalan raya sehingga mudah diakses dengan menggunakan transportasi umum. Perjalanan dari kampus Universitas Negeri Yogyakarta membutuhkan waktu sekitar 20 menit untuk sampai di sekolah tersebut. Adapun batas geografis dari SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta adalah sebagai berikut:

Sebelah utara	: Warnet Muga dan bengkel motor
Sebelah selatan	: Radio Swasta Kotaperak dan kampus AMA
Sebelah timur	: Jalan Pramuka
Sebelah barat	: Perumahan warga dan persawahan

Secara umum, SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki 2 komplek gedung yang dipisahkan oleh jalan kecil di perkampungan, komplek gedung tersebut adalah komplek gedung barat dan komplek gedung timur.

#### **2. Profil Sekolah**

Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Propinsi	: Daerah Istimewa Yogyakarta

Otonomi Daerah : Kota Yogyakarta  
Kecamatan : Umbulharjo  
Desa/ Kelurahan : Giwangan  
Jalan dan Nomor : Jalan Pramuka no 62 Giwangan  
Luas : 4703 m<sup>2</sup>  
Nomor telepon atau fax : 0274-372778  
Email : info@smkmuh3-yog.sch.id  
Kode Pos : 55163  
Daerah : Perkotaan  
Status Sekolah : Swasta  
Kelompok Sekolah : Terbuka  
Akreditasi : A (ISO 9001-2000)  
Surat Keputusan/ SK : No. C 159/ Set/ IIIa/ lppt/ LA/ 1969 tanggal 25 Januari 1969  
Tahun Berdiri : Tahun 1 Januari 1969  
Kegiatan Belajar Mengajar : Pagi  
Bangunan Sekolah : Milik Sendiri  
Kepala Sekolah : Drs. Sukisno Suryo, M.Pd  
Wakil Kepala Sekolah  
Wakil Kepala Sekolah Urusan Kurikulum : Kustejo, S.Pd  
Wakil Kepala Sekolah Urusan SARPRAS : Rosidul Anwar, M.Ag  
Wakil Kepala Sekolah Urusan Humas : Irwan Hermawan, S.T  
Wakil Kepala Sekolah Urusan Kesiswaan : Moch. Harpan N., M.Eng  
Wakil Kepala Sekolah Urusan ISMUBA : Makhrus, S. T.HI  
Ketua Bidang Bendahara Sekolah : Rubiyanti, A.Md.  
Kepala Tata Usaha : A. Fathoni, BA

3. Kondisi Sekolah

Pada tahun ajaran 2014/2015, SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki ruang kelas dan ruang lain dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah Ruang di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Nama Ruang	Jumlah
Ruang Kelas Teori	46 ruang
Ruang Kepala Sekolah	1 ruang
Ruang Wakil Kepala Sekolah	1 ruang
Ruang Guru	2 ruang



Ruang Tata Usaha	1 ruang
Ruang Bimbingan Konseling	1 ruang
Ruang Perpustakaan	1 ruang
Ruang UKS	1 ruang
Ruang IPM	1 ruang
Laboratorium Fisika	1 ruang
Laboratorium Biologi dan Kimia	1 ruang
Laboratorium Komputer	4 ruang
Laboratorium Bahasa	1 ruang
Ruang Koperasi	1 ruang
Gudang	6 ruang
Aula	1 ruang
Masjid	1 ruang
Kantin	1 ruang
Kamar Mandi Guru	3 buah
Kamar Mandi Siswa	8 buah
Tempat Parkir Guru	3 ruang
Tempat Parkir Siswa	4 ruang
Pos Satpam	2 ruang
Lapangan Basket	1 lapangan
Pos Piket	1 ruang
Lapangan Tennis	2 lapangan
Taman	4 taman
Lapangan futsal 1	1 lapangan

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki visi dan misi sebagai berikut:

**VISI**

Mewujudkan tamatan yang islami, berintelektualitas tinggi, berorientasi internasional dan berwawasan lingkungan.

**MISI**

- a. Memperkokoh akhlak dan aqidah.
- b. Mengembangkan semangat nasionalisme kebangsaan.
- c. Mengembangkan kecakapan hidup.
- d. Mengembangkan kemampuan berinteraksi secara internasional.
- e. Mengembangkan peran serta dalam pelestarian lingkungan.

#### **4. Bidang Akademis**

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki 7 kompetensi keahlian, yaitu:

- a. Kompetensi Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan
- b. Kompetensi Keahlian Teknik Pemesinan
- c. Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan
- d. Kompetensi Keahlian Teknik Sepeda Motor
- e. Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik
- f. Kompetensi Keahlian Teknik Gambar Bangunan
- g. Kompetensi Keahlian Teknik Audio Video

Proses belajar mengajar di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta menggunakan sistem blok, yaitu blok teori dan praktik. Kelas yang mendapat jadwal blok praktik akan mendapatkan mata pelajaran khusus sesuai dengan kompetensi keahlian, sedangkan kelas yang mendapat jadwal blok teori akan mendapat pelajaran umum, seperti matematika, IPA, bahasa Indonesia, bahasa Inggris, dan lain sebagainya.

Mekanisme pergantian blok antara blok teori dan blok praktik maupun sebaliknya, dilakukan dalam waktu kurang lebih satu bulan. Pada saat pergantian blok, diadakan ujian mid semester. Jam pelajaran untuk blok teori dan blok praktek adalah sama, yaitu mulai pukul 7.00 s.d. pukul 14.00 WIB untuk hari Senin sampai dengan hari Sabtu.

#### **5. Kondisi Media dan Sarana Pembelajaran**

Media dan sarana pembelajaran yang digunakan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta cukup memadai dan mendukung proses belajar mengajar. Saran yang ada di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta meliputi :

- a. Media Pembelajaran, meliputi : Whiteboard, blackboard, OHP, LCP Projector, model, komputer, dan alat peraga lainnya.
- b. Ruang teori sebanyak 35 ruangan
- c. Ruang praktek jurusan TGB sebanyak 4 ruang gambar
- d. Ruang bengkel bangunan sebanyak 4 ruangan
- e. Ruang teori khusus jurusan TKJ sebanyak 4 ruangan
- f. Ruang server sebanyak satu ruangan
- g. Ruang KKPI/Laboratorium Komputer sebanyak dua ruangan dengan salah satunya merangkap sebagai ruang media
- h. Ruang teori khusus jurusan TKR sebanyak 7 ruangan
- i. Bengkel otomotif (TKR) sebanyak 3 ruangan
- j. Ruang alat bengkel otomotif (TKR) sebanyak dua ruangan

- k. Ruang bengkel mesin 4 ruangan dan dua ruang tutorial
- l. Ruang bengkel elektro sejumlah 4 ruangan
- m. Ruang guru sebanyak 4 ruangan terdiri dari ruang guru gedung timur sebanyak satu ruangan, ruang guru jurusan TKR sebanyak satu ruangan, ruang guru permesinan sebanyak satu ruangan, dan ruang guru jurusan TKJ sebanyak satu ruangan
- n. Laboratorium bahasa sebanyak satu ruangan
- o. Laboratorium kimia sebanyak satu ruangan
- p. Laboratorium fisika sebanyak satu ruangan
- q. Laboratorium CNC sebanyak satu ruangan
- r. Laboratorium CAD/INV sebanyak satu ruangan
- s. Ruang BK sebanyak satu ruangan
- t. Perpustakaan sebanyak satu ruangan
- u. Masjid 2 lantai terletak di atas ruang perpustakaan yang dapat menampung 1000 jamaah
- v. Ruang pertemuan sebanyak satu ruangan
- w. Media pembelajaran telah mulai menggunakan komputer dan LCD Proyektor
- x. Media pembelajaran wall cart
- y. Lapangan olah raga yang meliputi lapangan basket, tenis, dll.

## **6. Kegiatan Kesiswaan**

Dalam pengembangan potensi siswa selain akademik dikembangkan pula potensi siswa dari segi Non-akademik. Beberapa kegiatan Ekstrakurikuler dibentuk untuk menampung bermacam-macam potensi siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Terdapat 2 jenis kegiatan ekstrakurikuler yaitu ekstrakurikuler wajib dan ekstrakurikuler pilihan.

Ektrakurikuler wajib adalah kegiatan ekstrakurikuler yang wajib diikuti oleh siswa kelas SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Beberapa diantaranya adalah:

- a. Iqro': dilaksanakan berdasarkan kelompok. Dan tiap kelompok disesuaikan dengan tingkatan kemampuan siswa dalam membaca al-quran.
- b. Pandu Hisbul Wathon: kegiatan ini lebih mendekati kegiatan pramuka dan kepanduan pada umumnya. Kegiatan ini memiliki kepengurusan sendiri yang bersifat otonom. Khusus untuk siswa kelas satu pelaksanaannya wajib setiap hari sabtu.

Untuk Ektrakurikuler pilihan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki beberapa wadah untuk menampung bakat serta aspirasi siswa-siswanya, dengan

menyediakan berbagai bentuk organisasi sekolah. Baik dari segi akademis maupun non akademis. Organisasi siswa tertinggi di sekolah ini adalah IPM (Ikatan Pelajar Muhammadiyah) atau yang kerap disapa OSIS. IPM membawahi beberapa organisasi lain seperti Tonti (Pleton inti), HW, dan berbagai ekstrakurikuler lain seperti basket, futsal dan voly. Sebenarnya, terdapat banyak pilihan ekstrakurikuler lain seperti mading, PMR, KIR, tetapi semuanya seakan padam.

IPM menyelenggarakan berbagai proker tiap tahunnya. Baik itu event besar maupun hanya tingkat sekolah saja. Proker yang sudah terlaksana tahun lalu antara lain adalah konferensi pelajar tentang global warming, bimbingan leadership, class meeting, dll.

Fasilitas yang ada di organisasi SMK Muhammadiyah 3 sudah cukup mendukung. Namun, ada beberapa hal yang sering dikeluhkan oleh anggota IPM. Diantaranya adalah sering hilangnya fasilitas internal IPM, seperti komputer dan hardware pelengkapannya. Selain itu, anggota IPM juga mengeluhkan kekurangan fasilitas printer. Karena sering sekali ada kebutuhan cetak mendadak.

Selain kedua ekstrakurikuler tersebut Program yang ditawarkan sekolah untuk pengembangan potensi siswa antara lain:

- 1) Pelatihan TONTI (Pleton Inti) untuk Paskibraka (pelatihan siswanya saat Fortasi)
- 2) Pertandingan persahabatan antar sekolah. Semua kegiatan ini dimaksudkan agar siswa mampu mengembangkan karakter dan bakat serta potensi dirinya.

## **7. Potensi Guru dan Karyawan**

Sesuai dengan tujuan dari sekolah menengah kejuruan yaitu menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional, siap kerja dengan memiliki keterampilan dan kemampuan intelektual, sehingga mampu bersaing dengan kompetensi yang dimilikinya. Rata-rata untuk guru yang mengampu mata diklat berlatar belakang pendidikan Sarjana (S1) begitu juga untuk karyawan yang membantu melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Selain itu ada beberapa guru yang menempuh pendidikan S2 dan banyak guru senior dibidangnya.

Tenaga pendidik atau guru yang mengajar di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta terdiri dari laki-laki dan perempuan. Guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta berjumlah 95 orang. Dari jumlah tersebut Status guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta terdiri dari Guru Tetap Golongan III = 2 orang, Guru Tetap Golongan IV = 12 orang, GTT = 29 orang, Guru Tetap Yayasan = 52 orang. Dengan tingkat pendidikan guru yaitu Diploma = 4 orang, S1/D4 = 82 orang, dan S2

= 9 orang. Jumlah tenaga administrasi/karyawan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sebanyak 37 orang, dengan rincian 27 laki-laki dan 9 perempuan. Seluruh guru dan karyawan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta beragama Islam.

## **8. Potensi Siswa**

Sesuai dengan tujuan dari SMK yaitu menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional, siap kerja dengan memiliki keterampilan dan kemampuan intelektual yang tinggi, sehingga mampu menjawab tantangan perkembangan teknologi yang ada. Seperti sekolah SMK kelompok teknologi industri yang lain, mayoritas siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta adalah laki-laki. Siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta berasal dari berbagai macam daerah, dengan mayoritas dari kota Yogyakarta, kemudian disusul dari daerah lain seperti Bantul, Kulonprogo, Sleman, Gunungkidul, bahkan ada yang berasal dari luar kota. Perbedaan asal siswa membuat suasana di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta beragam.

Seluruh siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memeluk agama Islam, sehingga banyak kegiatan dengan nuansa Islami yang diadakan di sekolah, seperti sholat dhuhur berjama'ah, sholat jum'at di sekolah, pesantren ramadhan, tadarus sebelum proses belajar mengajar dimulai, serta beberapa kegiatan lain yang bernuansi Islami.

Pada tahun ajaran 2014/2015, jumlah siswa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta adalah 1404 siswa. Jumlah kelas di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada tahun ajaran 2014/2015 adalah 46 kelas.

## **B. Rumusan Program dan Rancangan Kegiatan PPL**

Program PPL merupakan bagian dari mata kuliah pendidikan yang berbobot 3 SKS. Mata kuliah ini wajib ditempuh oleh mahasiswa jalur kependidikan. Materi yang ada meliputi program mengajar teori dan praktik di kelas maupun bengkel dengan dikontrol oleh guru pembimbing. Tujuan mata kuliah ini memberikan pengalaman mengajar memperluas wawasan pelatihan dan pengembangan kompetensi yang diperlukan dalam bidangnya peningkatan keterampilan kemandirian tanggung jawab dan kemampuan dalam memecahkan masalah.

Rancangan kegiatan PPL disusun setelah mahasiswa melakukan observasi dikelas sebelum penerjunan PPL yang bertujuan untuk mengamati kegiatan guru, siswa di kelas dan lingkungan sekitar dengan maksud agar pada saat PPL mahasiswa siap diterjunkan untuk praktik mengajar, dalam periode bulan Juli sampai September 2014. Di bawah ini akan dijelaskan rencana kegiatan PPL :

## **1. Persiapan Mengajar**

Pembuatan persiapan mengajar ini meliputi pembuatan administrasi guru seperti pembuatan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar berupa modul dan presentasi menggunakan *power point*. Selain itu disaat mengajar juga perlu menentukan dan menyiapkan media pembelajaran yang akan dipakai dalam proses pembelajaran.

## **2. Melaksanakan praktik mengajar di kelas**

Kegiatan praktik mengajar dimulai bersamaan dengan tahun ajaran baru 2014/2015. Setiap mahasiswa bertugas untuk mengampu mata pelajaran sesuai dengan jurusan/kompetensi mengajar masing-masing dan mempunyai kewajiban mengajar minimal 8 kali tatap muka. Kegiatan PPL ini dilaksanakan sesuai dengan kesepakatan antara mahasiswa PPL bersama guru pembimbingnya hingga kegiatan PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta berakhir.

Pada umumnya kegiatan mengajar di kelas dilakukan secara terbimbing dan mandiri. Praktik mengajar terbimbing adalah praktik mengajar masih dibantu oleh guru pembimbing misalkan dalam membuka pelajaran ataupun ketika pelajaran dimulai. Praktik mengajar mandiri yaitu praktikan melaksanakan praktik mengajar yang sesuai dengan bidang ajar guru pembimbing masing-masing di kelas yang diampu. Namun demikian, sebelum pembelajaran atau saat pembelajaran bimbingan oleh guru pembimbing tetap dapat dilakukan.

## **3. Evaluasi**

### **a. Evaluasi hasil belajar siswa**

Evaluasi hasil belajar bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam penguasaan kompetensi dasar yang telah diajarkan.

### **b. Evaluasi praktik mengajar**

Evaluasi praktik mengajar dilakukan oleh guru pembimbing dan dipantau oleh dosen pengajar *mikroteaching*. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan selama proses mengajar di kelas. Hasil dari evaluasi tersebut diharapkan mahasiswa dapat melaksanakan tugas sebagai guru lebih baik lagi.

## **4. Membuat inovasi dan motivasi pembelajaran di kelas**

Membuat suatu inovasi dalam mengajar sehingga dapat menarik perhatian dari siswa dengan maksud agar siswa dapat memperhatikan ketika berlangsungnya proses pembelajaran. memberikan cara mengajar yang berbeda tidak seperti pada umumnya guru memberikan materi kepada siswa. Pemberian motivasi sejak dini memang

mutlak harus diberikan oleh siswa agar dapat terbentuknya iklim kondusif dalam belajar. Siswa dapat mempunyai motivasi lebih untuk belajar, tidak hanya ingin memperoleh nilai yang tinggi namun dalam hal ini semangat untuk belajar siswa akan naik.

## **5. Menyusun laporan KKN-PPL**

Pada tahap akhir pelaksanaan PPL, mahasiswa praktikan melakukan kegiatan berikut:

### **a. Penyusunan Laporan**

Setelah melaksanakan PPL, mahasiswa praktikan diwajibkan untuk menyusun laporan berdasarkan hasil pelaksanaan yang telah dilakukan. Laporan yang disusun ada 2 macam, yaitu laporan KKN yang dibuat oleh kelompok dan laporan PPL yang dibuat secara individu. Laporan yang disusun memuat informasi mengenai pelaksanaan kegiatan KKN-PPL mulai dari tahap awal hingga akhir. Laporan ini akan menjadi pertimbangan dalam penilaian hasil pelaksanaan KKN-PPL yang akan dinilai oleh DPL dan koordinator sekolah.

### **b. Evaluasi**

Evaluasi bertujuan untuk menilai hasil kinerja dari pelaksanaan PPL yang dilakukan oleh mahasiswa praktikan dan mencakup semua aspek, baik penguasaan kemampuan profesional, personal, dan interpersonal serta masukan untuk pelaksanaan kegiatan di masa yang akan datang. Format penilain mengikuti format yang dikeluarkan oleh UPPL. Beberapa komponen penilaian meliputi perencanaan pembelajaran, proses pembelajaran, hubungan interpersonal dan laporan PPL.

## BAB II

### PERSIAPAN, PELAKSANAAN, DAN ANALISIS HASIL

#### A. Persiapan PPL

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dilaksanakan kurang lebih selama 2.5 bulan, dimana mahasiswa PPL harus benar-benar menyiapkan diri baik mental maupun fisik. Adapun persiapan yang dilakukan oleh UNY dalam mempersiapkan mahasiswa sebelum pelaksanaan PPL antara lain:

##### 1. Tujuan Kegiatan PPL

- a. Memberikan pengalaman kepada mahasiswa dalam bidang pembelajaran dalam di sekolah atau lembaga, dalam rangka melatih dan mengembangkan kompetensi keguruan atau kependidikan.
- b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk menghayati dan memahami permasalahan sekolah yang terkait dengan proses pembelajaran
- c. Meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk menerapkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang telah dikuasai dalam kehidupan nyata di sekolah, klub, atau lembaga pendidikan.

##### 2. Persiapan Kegiatan PPL

Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dilaksanakan kurang lebih selama 2.5 bulan, sebagai persiapan melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) baik yang dipersiapkan berupa persiapan fisik maupun mental untuk dapat mengatasi permasalahan yang akan muncul selanjutnya, maka UPPL membuat berbagai program persiapan sebagai bekal mahasiswa dalam melaksanakan PPL. Program-program tersebut juga berperan untuk meningkatkan kompetensi calon tenaga pendidik terutama guru, seperti kompetensi profesionalisme, pedagogik, sosial dan kepribadian. Di bawah ini merupakan persiapan yang dilaksanakan.

##### a. Pengajaran Mikro

Guru adalah fasilitator untuk siswa dalam kegiatan pembelajaran, sebagai pendidik dan sebagai actor yang dicontoh oleh siswa. Tugas dan fungsi guru tersebut menggambarkan kompetensi yang harus dimiliki oleh guru yang profesional. Oleh karena itu, para guru harus mendapatkan bekal yang memadai agar dapat menguasai sejumlah kompetensi yang diharapkan tersebut, baik melalui *preservice*. Salah satu bentuk *preservice training* bagi guru tersebut adalah dengan melalui pembentukan kemampuan mengajar (*teaching skill*) baik secara teoritis maupun praktis. Secara



praktis bekal kemampuan mengajar dapat dilatihkan melalui kegiatan *microteaching* atau pengajaran mikro.

Program ini dilaksanakan dengan dimasukkan dalam mata kuliah yang wajib tempuh bagi mahasiswa yang akan mengambil PPL pada semester berikutnya. Persyaratan yang diperlukan untuk mengikuti mata kuliah ini adalah mahasiswa yang telah menempuh minimal semester VI dan lulus dalam kuliah *microteaching* dengan nilai minimal B.

Dalam pelaksanaan perkuliahan, mahasiswa diberikan materi tentang bagaimana mengajar yang baik dengan disertai praktik untuk mengajar dengan peserta yang diajar adalah teman sekelompok atau *peer teaching*. Di dalam perkuliahan mahasiswa secara tidak langsung diajarkan menjadi calon guru baik untuk membuat RPP (rencana pelaksanaan pembelajaran), membuat materi ajar dan membuat evaluasi pembelajaran, dengan demikian mahasiswa dapat secara langsung belajar menjadi seorang guru yang professional di bidangnya.

Keterampilan yang diajarkan dan dituntut untuk dimiliki dalam pelaksanaan mata kuliah ini adalah berupa ketrampilan-ketrampilan yang berhubungan dengan persiapan menjadi seorang calon guru atau pendidik. Kuliah *microteaching* ini dilaksanakan pada semester VI selama satu semester dengan harapan dengan diawali dengan kegiatan ini maka saat pelaksanaan KKN PPL yang sebenarnya di sekolah tidak lagi mengalami kecanggungan atau ketidaksiapan dalam proses belajar mengajar.

#### **a. Pembekalan PPL**

Sebelum mahasiswa terjun langsung ke sekolah untuk melaksanakan PPL, pihak kampus memberikan pembekalan guna memberi wawasan kepada mahasiswa tentang tata cara mengajar. Hal ini penting bagi mahasiswa untuk mempersiapkan diri baik mental maupun penguasaan terhadap materi yang akan disampaikan dalam proses belajar mengajar. Pembekalan yang diberikan oleh kampus memuat materi tambahan berupa Kurikulum, profesionalisme guru, serta materi mengenai pendidikan karakter di sekolah. Dengan adanya pembekalan mahasiswa diharapkan memiliki rasa percaya diri yang tinggi dan siap saat diterjunkan ke sekolah.

#### **b. Observasi Sekolah dan Kelas**

Observasi sekolah dan kelas merupakan salah satu bentuk persiapan pelaksanaan kegiatan PPL. Dalam melaksanakan observasi, mahasiswa praktikan diharuskan untuk mengamati secara langsung kondisi di sekolah secara umum dan kondisi di dalam kelas secara khusus. Pengamatan kondisi sekolah secara umum

bertujuan untuk mendapatkan data mengenai kondisi sekolah sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam merumuskan program KKN sedangkan pengamatan kondisi kelas yang dilakukan secara khusus bertujuan untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi di dalam kelas saat kegiatan belajar mengajar sedang berlangsung.

Pelaksanaan observasi sekolah dilakukan secara berkelompok pada tanggal 16-21 Juni 2014, sedangkan observasi kelas dilakukan secara individu pada tanggal 8 Agustus 2014. Saat observasi kelas, mahasiswa mengikuti kegiatan belajar mengajar di dalam kelas sehingga dapat mengamati secara langsung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Observasi kelas dilakukan oleh mahasiswa bersama dengan guru pembimbing. Dalam pelaksanaannya, praktikan melakukan observasi di kelas yang diampu oleh Bapak Hindro Harimawan selaku guru pembimbing. Dari observasi yang dilakukan, praktikan mendapatkan data mengenai metode yang digunakan oleh guru pembimbing dalam mengajar dan kondisi di dalam kelas.

Hasil observasi kelas ini menjadi pertimbangan bagi praktikan untuk menyiapkan strategi pembelajaran yang akan dilaksanakan. Berikut adalah kegiatan belajar mengajar yang dicatat oleh praktikan selama observasi kelas:

- 1) Membuka pelajaran
  - a) Membuka dengan salam dan berdoa.
  - b) Tadarus Al-Qur'an bersama selama kurang lebih 15 menit.
  - c) Presensi siswa.
  - d) Meresume materi yang disampaikan pada pertemuan sebelumnya.
  - e) Apersepsi.
- 2) Pokok pelajaran
  - a) Menyampaikan materi pelajaran dengan beberapa metode.
  - b) Mencatat materi di papan tulis.
  - c) Memberikan tugas kepada siswa untuk melaksanakan praktik.
  - d) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
  - e) Menjawab pertanyaan siswa.
- 3) Menutup pelajaran
  - a) Mengevaluasi materi yang telah disampaikan.
  - b) Memberikan kesimpulan dari materi yang disampaikan.
  - c) Menutup pelajaran dengan doa dan diakhiri dengan salam.

Adapun aspek-aspek yang diamati selama observasi di kelas meliputi :

- 1) Perangkat Pembelajaran
  - a) Silabus.

- b) Satuan pembelajaran.
- c) Rencana pembelajaran.
- 2) Proses Pembelajaran
  - a) Membuka pelajaran
  - b) Penyajian materi
  - c) Metode pembelajaran
  - d) Penggunaan bahasa
  - e) Penggunaan waktu
  - f) Gerak
  - g) Cara memotivasi siswa
  - h) Teknik bertanya
  - i) Teknik penguasaan kelas
  - j) Penggunaan media
  - k) Bentuk dan cara evaluasi
  - l) Menutup pembelajaran
- 3) Perilaku Siswa
  - a. Perilaku siswa di dalam kelas
  - b. Perilaku siswa di luar kelas

Setelah melaksanakan observasi, mahasiswa diharapkan untuk dapat :

- 1) Mengetahui apa saja yang perlu perangkat pembelajaran apa saja yang perlu disiapkan.
- 2) Mengetahui kegiatan pembelajaran yang berlangsung sehingga dapat merumuskan rencana pembelajaran yang tepat.
- 3) Mengetahui bentuk evaluasi.
- 4) Mengetahui sarana dan prasarana serta fasilitas yang tersedia untuk mendukung kegiatan belajar mengajar.
- 5) Mengetahui perilaku siswa di dalam dan di luar kelas.

Tindak lanjut dari observasi kelas yang dilakukan oleh mahasiswa adalah pengumpulan informasi tentang hasil observasi di dalam kelas untuk selanjutnya menjadi pertimbangan dalam menyiapkan perangkat pembelajaran dan materi. Tidak hanya sampai di situ, setelah observasi kelas mahasiswa melakukan diskusi dan konsultasi dengan guru pembimbing mengenai rancangan kegiatan belajar mengajar, termasuk jadwal mengajar, RPP, materi, dan lain sebagainya.

#### **d. Pembuatan Persiapan Mengajar**

Dari hasil observasi kelas, diwajibkan membuat sebuah buku administrasi guru selama satu tahun. Ada beberapa perangkat yang sudah ada antara lain silabus, kalender pendidikan dan jadwal mengajar guru sehingga praktikan tinggal melengkapi beberapa perangkat yang harus ada pada buku administrasi guru. Berikut ini merupakan isi dari buku administrasi guru tersebut.

- 1) Kalender Pendidikan
- 2) Jadwal Blok
- 3) Jadwal mengajar guru
- 4) Program Kerja Pendidik
- 5) Perhitungan Minggu / Jumlah Jam Efektif
- 6) Analisis Materi Pembelajaran
- 7) Program Tahunan
- 8) Program Semester
- 9) Pencapaian Target Kurikulum
- 10) Daftar Buku Pegangan
- 11) Agenda kegiatan Pendidik
- 12) Daftar hadir KBM
- 13) Daftar nilai ulangan harian
- 14) Daftar nilai rapor
- 15) Analisis Hasil Evaluasi Soal Essay
- 16) Analisis Hasil Evaluasi Soal Pilihan Ganda
- 17) Daya serap dan Pencapaian KKM
- 18) Daya Serap Kelas
- 19) Data Perbaikan Peserta Didik
- 20) Data Pengayaan Peserta Didik
- 21) Penanganan Peserta Didik Bermasalah

Pembuatan RPP disusun berdasarkan program semester, materi dan tugas untuk evaluasinya. Penyesuaian RPP materi dan tugas untuk evaluasi maupun program semester tersebut dikarenakan karena agar nanti setelah PPL selesai, guru pengampu dapat meneruskan pelajaran tanpa mengurangi substansi yang ada.

**e. Bimbingan dengan guru**

Sebelum mengajar penulis melakukan bimbingan kepada guru pembimbing tentang RPP dan materi apa yang akan disampaikan (materi yang telah dibuat) yang telah disusun dan kelengkapan yang lain agar kegiatan mengajar dapat berjalan

dengan lancar. Selain RPP penulis juga menyiapkan kelengkapan administrasi seperti daftar siswa dan lembar penilaian.

## **B. Pelaksanaan PPL**

Setelah melakukan persiapan dengan mengikuti pembelajaran mikro, pembekalan PPL dan melakukan observasi di kelas, membuat rancangan pembelajaran, mahasiswa praktikan siap untuk melaksanakan praktik mengajar di sekolah. Materi yang didapat selama mengikuti kuliah pembelajaran mikro harus diaplikasikan saat melaksanakan praktik mengajar. Hasil observasi menjadi acuan saat di dalam kelas untuk menghadapi situasi kelas. RPP yang sudah disiapkan menjadi panduan dalam mengajar agar pembelajaran terencana dan dapat terlaksana dengan baik. Selain itu wawasan yang didapat mengenai Kurikulum 2013, profesionalisme guru serta pendidikan karakter dari pembekalan PPL harus diimplementasikan.

Praktik mengajar dilaksanakan dalam beberapa bentuk, seperti team teaching, praktik mengajar terbimbing dan praktik mengajar mandiri. Dalam team teaching mahasiswa praktikan bekerja sama dengan satu orang yang sama-sama menjadi praktikan untuk mengajar dalam suatu kelas. Team teaching berguna untuk meningkatkan kemampuan bekerjasama dalam tim dan lebih mudah dalam mengkondisikan kelas. Praktik mengajar terbimbing merupakan kegiatan mengajar di mana dalam pelaksanaan mengajar, mahasiswa praktikan didampingi oleh guru pembimbing, hal ini bermanfaat karena guru pembimbing dalam menilai secara langsung penampilan mahasiswa praktikan saat mengajar dan dapat memberikan masukan serta bimbingan kepada mahasiswa praktikan agar ke depan bisa lebih baik. Sementara praktik mengajar mandiri berupa kegiatan mengajar yang dilakukan oleh mahasiswa praktikan secara mandiri tanpa didampingi oleh guru pembimbing.

### **1. Praktik Mengajar**

Dalam kegiatan PPL, praktikan melaksanakan praktik mengajar di kompetensi keahlian Teknik Mesin SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Guru pembimbing dalam melaksanakan praktik mengajar ini adalah Bapak Hindro Harimawan. Sebelum melaksanakan praktik mengajar, mahasiswa praktikan terlebih dahulu melakukan diskusi dengan guru pembimbing untuk menentukan jadwal dan materi apa yang akan diajarkan. Penentuan jadwal disesuaikan dengan jadwal mengajar yang ada di kompetensi keahlian Teknik Mesin seperti pada tabel di bawah ini:

Adapun rincian jadwal mengajar praktikan adalah sebagai berikut:

HARI	JAM KE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Catatan:
SENIN	Alat Ukur Dasar										
	X TP4, X TP2										
	Mata Pelajaran										
	Kelas										
SELASA	Mata Pelajaran										
	Kelas										
	Mata Pelajaran										
	Kelas										
RABU	Las OAW dan Las SMAW										
	Kelas										
KAMIS	Mata Pelajaran										
	Kelas										
JUM'AT	Las OAW dan Las SMAW										
	Kelas										
SABTU	Mata Pelajaran										
	Kelas										

Tabel 2. Jadwal mengajar praktik PPL per minggu jurusan TP

Jam Ke	Senin	Jam Ke	Selasa - Kamis	Jum'at	Sabtu
Upacara	06.45 - 07.15	Tadarusan	07.00 - 07.15	07.00 - 07.15	07.00 - 07.15
1	07.15 - 07.45	1	07.15 - 07.45	07.15 - 07.45	07.15 - 07.45
2	07.45 - 08.30	2	07.45 - 08.30	07.45 - 08.30	07.45 - 08.30
3	08.30 - 09.15	3	08.30 - 09.15	08.30 - 09.15	08.30 - 09.15
4	09.15 - 10.00	4	09.15 - 10.00	09.15 - 10.00	09.15 - 10.00
Istirahat	10.00 - 10.15	Istirahat	10.00 - 10.15	10.00 - 10.15	10.00 - 10.15
5	10.15 - 11.00	5	10.15 - 11.00	10.15 - 11.00	10.15 - 11.00
6	11.00 - 11.45	6	11.00 - 11.45	11.00 - 11.45	11.00 - 11.45
Shalat	11.45 - 12.15	Shalat	11.45 - 12.15	11.45 - 12.15	11.45 - 12.15
7	12.15 - 13.00	7	12.15 - 13.00	12.15 - 13.00	12.15 - 13.00
8	13.00 - 13.45	8	13.00 - 13.45	13.00 - 13.45	13.00 - 13.45
9	13.45 - 14.30	9	13.45 - 14.30		

Tabel 3. Jadwal Jam Pelajaran Harian

Berdasarkan tabel tersebut, mahasiswa praktikan menyesuaikan jadwal dengan jadwal mengajar Bapak Hindro Harimawan, selaku guru pembimbing, sehingga jadwal mengajar mahasiswa praktikan adalah hari Senin mengajar Praktik Alat Ukur Dasar di kelas X TP 4 dan Rabu Praktik Las Gas (OAW) dan Las Busur Listrik (SMAW). Dengan demikian, dalam satu minggu mahasiswa praktikan mendapat jadwal mengajar selama 3 kali tatap muka.

Sebelum melaksanakan praktik mengajar, mahasiswa membuat RPP yang akan menjadi acuan agar proses pembelajaran dapat terencana dan terlaksana dengan baik. RPP yang dibuat dalam praktik mengajar terlampir di daftar lampiran laporan ini. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan praktik mengajar adalah sebagai berikut :

- a. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran.
- b. Menyiapkan materi yang akan disampaikan dalam kegiatan praktik mengajar dengan mengacu pada RPP yang telah dibuat.
- c. Menyiapkan jobsheet dan media yang akan digunakan sebagai alat bantu dalam mengajar agar materi yang disampaikan lebih menarik dan lebih mudah dipahami oleh siswa.
- d. Menyiapkan fisik dan mental, persiapan fisik meliputi materi yang akan diajarkan sedangkan persiapan mental meliputi persiapan psikologis agar tidak grogi saat melaksanakan praktik mengajar.

Kegiatan praktik mengajar dilaksanakan pada tanggal 9 Agustus 31 Agustus 2014 di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Total pertemuan adalah 10 kali dengan beberapa metode yang berbeda-beda. Praktik mengajar yang dilakukan adalah secara team teaching, dalam artian mahasiswa mengajar langsung sebagai guru kelas tanpa didampingi oleh guru pembimbing. Mahasiswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan metode mengajar dan mengimplementasikan teori mengajar. Dari hasil pelaksanaan praktik mengajar mandiri, mahasiswa praktikan mempelajari dan mempraktikkan mengenai metode mengajar yang diterapkan. Beberapa kompetensi yang dipraktikkan mahasiswa selama melaksanakan praktik mengajar mandiri adalah :

- 1) Mengelola kelas.
- 2) Menguasai materi dan menyampaikannya dengan metode yang tepat sehingga materi dapat diterima siswa dengan baik.
- 3) Menyiapkan dan menggunakan media pembelajaran sebagai sarana pendukung dalam kegiatan belajar mengajar.
- 4) Mengelola waktu yang tersedia agar kegiatan belajar dapat terlaksana tepat waktu sesuai dengan RPP.

Adapun kegiatan yang dipraktikkan oleh mahasiswa setiap pertemuan adalah :

- 1) Membuka pelajaran, diawali dengan mengucapkan salam, selanjutnya memimpin berdoa dan langsung dilanjutkan dengan tadarus Al-Qur'an.
- 2) Melakukan presensi siswa.

- 3) Apersepsi, yaitu memberikan gambaran awal sebelum masuk ke inti pelajaran dan memberikan sedikit *review* dari materi yang telah disampaikan pada pertemuan sebelumnya agar peserta didik lebih siap dalam menerima materi yang akan disampaikan.
- 4) Melakukan pengembangan dalam metode mengajar, di mana penyampaian materi tidak hanya disampaikan dengan metode ceramah, tapi juga melakukan variasi agar kegiatan belajar mengajar lebih menarik dan siswa lebih antusias dalam mengikuti pelajaran.
- 5) Memberikan tugas dan jobsheet kepada siswa untuk melaksanakan praktikum untuk melatih keaktifan dan ketrampilan siswa sebagai siswa SMK.
- 6) Menyimpulkan materi yang telah disampaikan.
- 7) Menutup pelajaran dengan doa, kemudian mengucapkan salam.

Dalam melaksanakan praktik mengajar mandiri, mahasiswa praktikan menggunakan beberapa metode yang bervariasi dengan mengacu pada RPP dan disesuaikan dengan kondisi kelas. Beberapa metode yang mahasiswa gunakan dalam praktik mengajar mandiri adalah sebagai berikut :

#### 1) Metode Ceramah

Metode ceramah digunakan oleh mahasiswa praktikan di awal pertemuan, yaitu dengan cara menyampaikan materi pelajaran secara lisan kepada siswa. Metode ini sebagai pembuka pada tiap pertemuan dan kadang disisipkan di tengah pelajaran.

#### 2) Metode Tanya Jawab

Metode tanya jawab digunakan oleh mahasiswa praktikan dan dikombinasikan dengan metode ceramah. Dengan metode tanya jawab, mahasiswa berusaha mengetahui pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan dengan cara memberi pertanyaan kepada para siswa. Metode ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui spontanitas berfikir siswa, persiapan siswa menerima materi baru, menarik perhatian siswa dan meningkatkan partisipasi siswa saat kegiatan belajar mengajar sedang berlangsung. Kadang pertanyaan dilemparkan kepada siswa yang membuat gaduh di kelas agar siswa yang gaduh tersebut memperhatikan pelajaran.

#### 3) Metode Demonstrasi

Metode demonstrasi bertujuan untuk membuat siswa lebih memahami tentang langkah-langkah praktik karena mahasiswa mendemonstrasikan langkah-langkah praktik secara langsung di depan sehingga siswa dapat mengikuti langkah-langkah tersebut.



#### 4) Metode Praktik

Metode praktik dengan menggunakan jobsheet bertujuan untuk melatih siswa agar dapat melaksanakan praktik secara mandiri namun terbimbing. Mahasiswa praktikan memberikan jobsheet kepada siswa yang berisi langkah-langkah praktik, kemudian siswa akan melaksanakan praktikum sesuai petunjuk yang ada dalam jobsheet yang diberikan.

#### 5) Diskusi

Metode diskusi antar siswa mengenai materi yang telah disampaikan bermanfaat untuk melatih tingkat partisipasi dan keaktifan di kelas. Selain itu, siswa berkesempatan untuk saling bertukar ilmu dengan temannya dan dapat berbagi pengetahuan sehingga pengetahuan siswa semakin luas.

### 2. **Praktik Persekolahan**

Praktik pelaksanaan PPL yang dilakukan oleh mahasiswa praktikan tidak hanya sebatas mengajar, tapi juga melaksanakan kegiatan lain yang mendukung praktik persekolahan. Kegiatan tersebut diantaranya : membantu piket alat, membantu kegiatan di perpustakaan, PPDB, mendampingi kelas selama Fortasi, mendampingi iqro' dan tadarus selama pesantren ramadhan, mengawasi ujian mid semester dan lain sebagainya. Dengan adanya praktek persekolahan maka mahasiswa praktikan benar-benar merasakan menjadi seorang guru yang dituntut tidak hanya memiliki kompetensi mengajar tapi juga kompetensi di luar hal tersebut

### C. **Kompetensi Guru Profesional**

Guru adalah salah satu unsur penting yang harus ada sesudah siswa. Apabila seorang guru tidak punya sikap profesional maka murid yang di didik akan sulit untuk tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal ini karena guru adalah salah satu tumpuan bagi negara dalam hal pendidikan. Dengan adanya guru yang profesional dan berkualitas maka akan mampu mencetak anak bangsa yang berkualitas pula. Kunci yang harus dimiliki oleh setiap pengajar adalah kompetensi. Kompetensi adalah seperangkat ilmu serta ketrampilan mengajar guru di dalam menjalankan tugas profesionalnya sebagai seorang guru sehingga tujuan dari pendidikan bisa dicapai dengan baik.

Sementara itu, standard kompetensi yang tertuang ada dalam peraturan Menteri Pendidikan Nasional mengenai standar kualifikasi akademik serta kompetensi guru dimana peraturan tersebut menyebutkan bahwa guru profesional harus memiliki 4 kompetensi guru profesional yaitu kompetensi pedagogik dan kompetensi kepribadian, profesional serta kompetensi sosial.

Dari 4 kompetensi guru profesional tersebut harus dimiliki oleh seorang guru melalui pendidikan profesi selama satu tahun. Berikut ini adalah penjelasannya 4 kompetensi guru profesional:

### **1. Kompetensi Pedagogik**

Kompetensi ini menyangkut kemampuan seorang guru dalam memahami karakteristik atau kemampuan yang dimiliki oleh murid melalui berbagai cara. Cara yang utama yaitu dengan memahami murid melalui perkembangan kognitif murid, merancang pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran serta evaluasi hasil belajar sekaligus pengembangan murid.

### **2. Kompetensi Kepribadian**

Kompetensi kepribadian ini adalah salah satu kemampuan personal yang harus dimiliki oleh guru profesional dengan cara mencerminkan kepribadian yang baik pada diri sendiri, bersikap bijaksana serta arif, bersikap dewasa dan berwibawa serta mempunyai akhlak mulia untuk menjadi sauri teladan yang baik.

### **3. Kompetensi Profesional**

Kompetensi profesional adalah salah satu unsur yang harus dimiliki oleh guru yaitu dengan cara menguasai materi pembelajaran secara luas dan mendalam.

### **4. Kompetensi Sosial**

Kompetensi sosial adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang pendidik melalui cara yang baik dalam berkomunikasi dengan murid dan seluruh tenaga kependidikan atau juga dengan orang tua/wali peserta didik dan masyarakat sekitar.

## **D. Analisis Hasil Pelaksanaan**

Berdasarkan kesempatan tatap muka yang diberikan kepada saya sebanyak 19 kali, saya berusaha melaksanakan tugas yang ada dengan sebaik-baiknya. Kegiatan PPL difokuskan pada kemampuan mengajar yang meliputi : penyusunan rencana pembelajaran, pelaksanaan praktik mengajar yang selanjutnya menyusun dan menerapkan alat evaluasi, analisis hasil evaluasi belajar siswa, serta penggunaan media pembelajaran.

Dalam pelaksanaan praktik pembelajaran, saya menggunakan kurikulum 2013. Dalam praktik pembelajaran saya selalu berusaha menyesuaikan dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang sudah saya buat sebelumnya, agar waktu dapat teralokasikan dengan baik dan semua materi dapat tersampaikan. Dalam

melaksanakan kegiatan PPL ini banyak sekali faktor-faktor yang mendukung dan menghambat proses PPL, diantaranya:

### **1. Faktor Pendukung**

Dalam melaksanakan PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta terdapat beberapa faktor pendukung proses pembelajaran, diantaranya :

- a. Kedisiplinan tinggi dan motivasi dari seluruh komponen yang mendorong semangat bagi saya agar mampu mengajar dengan baik.
- b. Hubungan yang baik dengan guru pembimbing, dosen pembimbing dan seluruh komponen sangat membantu saya dalam melaksanakan praktik mengajar.
- c. Besarnya perhatian pihak SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta kepada sayajuga sangat membantu kelancaran kegiatan praktik mengajar.

### **2. Faktor Penghambat**

Dalam melaksanakan PPL di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta terdapat beberapa hambatan, diantaranya :

- a. Hambatan saat menyiapkan administrasi pengajaran antara lain disebabkan karena praktikan kurang memahami tentang keperluan administrasi yang wajib dimiliki oleh seorang guru. Pembuatan RPP, Prosem, Prota, dan kelengkapan buku administrasi guru yang lain kurang dipahami oleh praktikan. Selama ini, praktikan hanya mengetahui metode untuk membuat rencana pelaksanaan pembelajaran, menyiapkan materi pembelajaran dan evaluasi pencapaian hasil belajar. Oleh karena itu, dalam pembuatan buku administrasi guru, praktikan mengalami hambatan dalam penyusunannya. Diterapkannya kurikulum 2013 juga membuat pratikan kesulitan dalam membuat RPP yang baru karena harus beradaptasi dengan kurikulum 2013 yang baru sehingga memerlukan waktu pula.
- b. Pelaksanaan PPL dan KKN dijadikan satu membuat tidak maksimal dalam pelaksanaan keduanya karena habis mengajar langsung ke tempat KKN sampai malam, waktu untuk belajar dan membuat RPP terkadang terhalang kegiatan KKN.
- c. Hambatan secara umum dalam pelaksanaan PPL adalah waktu pelaksanaan yang terpotong oleh libur puasa dan lebaran.
- d. Kondisi kelas terkadang sangat gaduh dan tidak kondusif sehingga kegiatan belajar mengajar tidak dapat berjalan dengan baik.

- e. Praktik PPL ini adalah pengalaman pertama mahasiswa praktikan dalam melaksanakan praktik mengajar secara langsung di dalam kelas sehingga di awal pertemuan kurang bisa menguasai kelas.
- f. Perangkat praktikum alat praktek yang masih sangat minim.

### **3. Upaya Mengatasinya**

- a. Penyiapan administrasi pengajaran dilakukan dengan melihat contoh-contoh yang telah ada, disesuaikan dengan materi diklat yang akan diberikan. Setelah itu berkoordinasi dengan guru pembimbing dan melakukan pelaporan terhadap apa yang telah dikerjakan atau dibuat.
- b. Membuat manajemen waktu yang baik agar kegiatan KKN dan PPL sama-sama dapat berjalan dengan baik.
- c. Melakukan variasi metode mengajar ketika kelas sudah mulai gaduh, misal dengan diam dan menunggu siswa tenang, melakukan pendekatan kepada siswa yang gaduh, serta membuat suasana di kelas menjadi interaktif dengan melibatkan siswa.
- d. Mendalami dan mempelajari kurikulum 2013, agar dapat melakukan pengajaran secara maksimal.
- e. Penyampaian materi disesuaikan dengan materi dari kompetensi dasar yang lain agar materi yang disampaikan runtut dan mudah dipahami oleh siswa.
- f. Memaksimalkan waktu libur lebaran untuk menyiapkan perangkat pembelajaran seperti RPP, materi dan media pembelajaran.
- g. Membiasakan diri dengan kondisi di kelas, menggunakan pengalaman yang pernah di dapat.
- h. Membagi kelas dalam beberapa kelompok saat praktikum.

Secara keseluruhan program dapat terlaksana dengan baik sesuai dengan target yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari kenyataan bahwa pada tahap persiapan (pembekalan) sudah cukup memberikan bekal untuk saya untuk terjun ke lapangan karena sudah relevan dengan hal yang sebenarnya yang ada di lapangan. Manfaat yang dapat diambil dari kegiatan PPL antara lain :

- a. Mahasiswa dapat merasakan dan mengenal bagaimana menjadi seorang pendidik yang sebenarnya serta dapat berusaha untuk membentuk sikap pendidik yang profesional.
- b. PPL menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa tentang guru, administrasi guru, dan kegiatan lain yang menunjang kelancaran KBM.

- c. Kegiatan PPL dapat memberikan kegiatan nyata dari kondisi dan situasi lingkungan yang ada untuk menghadapi lingkungan kerja di masa mendatang.

### **BAB III**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

PPL yang telah dilaksanakan mahasiswa praktikan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memberikan sebuah pengalaman berharga kepada mahasiswa, bagaimana rasanya menjalani hari-hari sebagai seorang guru. Manfaat selama menjalani kegiatan KKN-PPL ini antara lain:

- a. Mahasiswa telah belajar untuk menerapkan ilmu yang didapat selama kuliah dan berkesempatan untuk merasakan menjadi seorang guru di sekolah melalui praktik mengajar dan bersosialisasi dengan warga di sekolah.
- b. Dengan adanya kegiatan PPL ini, praktikan mendapat pengalaman yang nyata dalam menjadi seorang guru dan bisa menjadikan pengalaman yang didapat sebagai bekal di masa yang akan datang.
- c. Mendewasakan cara berfikir dan meningkatkan daya penalaran mahasiswa dalam melakukan pemahaman, perumusan dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan dunia kependidikan baik itu dikelas maupun di luar kelas.
- d. Menumbuhkan kembangkan sikap dan kepribadian yang baik sebagai calon pendidik, serta melatih kedisiplinan dalam melaksanakan tugas dan tanggungjawab.
- e. Untuk menguasai kelas dengan baik diperlukan suatu persiapan fisik, mental dan materi yang mencukupi karena obyek belajarnya adalah siswa dengan berbagai latar belakang psikologis dan akademis.
- f. Hambatan yang ada didalam kelas saat KBM berlangsung biasanya yaitu pemahamann siswa yang beragam, minat belajar siswa yang menurun, sikap siswa yang kurang mendukung jalannya KBM. Mahasiswa praktikan agak kesulitan dalam mengkondisikan kelas yang gaduh, solusi yang dilakukan adalah mengadakan diskusi, melakukan pendekatan terhadap siswa yang membuat gaduh, dan lebih interaktif terhadap siswa.

## B. Saran

Dari pengalaman yang didapatkan selama pelaksanaan KKN-PPL, mahasiswa praktikan memiliki beberapa saran untuk pelaksanaan KKN-PPL agar pelaksanaannya di tahun mendatang menjadi lebih, yaitu :

### 1. Bagi Sekolah

- a. Selama pelaksanaan KKN-PPL, sebaiknya pihak sekolah selalu memantau program KKN-PPL mahasiswa.
- b. Pihak sekolah dapat bersinergi dengan mahasiswa KKN-PPL sehingga program yang dijalankan mahasiswa praktikan mendukung program di sekolah.
- c. Menindaklanjuti program kerja yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa KKN-PPL yang sekiranya dapat bermanfaat bagi sekolah maupun bagi dunia pendidikan.
- d. Perhatian pihak sekolah terhadap mahasiswa KKN perlu ditingkatkan.

### 2. Bagi Universitas

- a. Sebelum menerjunkan mahasiswa, universitas perlu melakukan pembekalan yang matang jauh sebelum penerjunan ke lokasi KKN-PPL, sehingga saat penerjunan ke lokasi, mahasiswa sudah dalam keadaan yang siap.
- b. Monitoring ke lokasi KKN-PPL dilakukan secara rutin dan konsisten. Apabila ada sekolah yang tidak termonitor, sebaiknya ada tindak lanjutnya berupa pemberian informasi lanjutan.
- c. Pihak UPPL menyediakan forum *online* untuk menampung pertanyaan-pertanyaan atau aspirasi dari mahasiswa KKN-PPL.
- d. Penjelasan mengenai administrasi yang berkaitan dengan KKN-PPL harapannya lebih mudah.
- e. Sistem SIKAP yang digunakan dalam penentuan lokasi KKN-PPL harus ditinjau ulang karena banyak menimbulkan permasalahan saat digunakan. Banyak mahasiswa yang tempat KKN nya berbeda dengan yang dia pilih.

- f. KKN dan PPL sebaiknya dipisah agar lebih fokus dan maksimal dalam pelaksanaannya.
3. Bagi Mahasiswa PPL
- a. Mahasiswa diharapkan dapat merealisasikan semua program kerja PPL yang telah disusun sebelumnya.
  - b. Dalam melaksanakan program kerja, mahasiswa harus menjaga kekompakan antar anggota sehingga tim KKN-PPL bisa menjadi tim yang solid.
  - c. Mahasiswa diharapkan agar dalam pelaksanaan program tidak hanya berorientasi pada terealisasinya program saja, tetapi harapannya bersinergi dengan program peningkatan SDM di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
  - d. Mahasiswa harus menjalankan sungguh-sungguh dan cekatan dalam menghadapi hambatan-hambatan dan tantangan-tantangan yang dihadapi selama melakukan KKN-PPL.
  - e. Mahasiswa harus senantiasa menjaga nama baik almamater, selama pelaksanaan kegiatan KKN-PPL dan mematuhi tata tertib yang berlaku di sekolah dengan memiliki disiplin dan rasa tanggung jawab yang tinggi.
  - f. Mahasiswa agar lebih bisa berinteraksi dengan semua warga di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
  - g. Selalu berkoordinasi dengan guru pembimbing dan DPL KKN-PPL terkait hambatan-hambatan yang ditemui saat kegiatan KKN-PPL berlangsung.



**DAFTAR PUSTAKA**

UPPL, Tim. 2014. *Materi Pembekalan KKN-PPL Tahun 2014*. Yogyakarta: UNY.

UPPL, Tim. 2014. *Materi Pembekalan Pengajaran Mikro / PPL*. Yogyakarta: UNY.

UPPL, Tim. 2014. *Panduan PPL 2014* . Yogyakarta: UNY.



Universitas Negeri Yogyakarta

## LAPORAN MINGGUAN PELAKSANAAN PPL

F02

Untuk  
Mahasiswa

NAMA SEKOLAH/LEMBAGA : SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA  
ALAMAT : JL. PRAMUKA 62 GIWANGAN  
GURU PEMBIMBING : Hindro Harimawan, S.Pd.T

NAMA : Muhammad Aminullah  
NO. MAHASISWA : 11503249003  
FAK/JUR/PRODI : TEKNIK/PT.MESIN/PT.MESIN  
DPL PPL : Drs. PUTUT HARGIYARTO, M.Pd.

No	Hari/Tanggal	Materi Kegiatan	Hasil	Hambatan	Solusi
1.	Kamis, 3 Juli 2014	PPDB SMK MUGA 3 YK (Penerimaan peserta didik baru)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Membantu penerimaan peserta didik baru di bagian tes baca Al-Qur'an kurang lebih satu hari 50 siswa baru</li><li>- Menjaga presensi PPDB</li><li>- Membantu tes kesehatan peserta didik baru</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak ada koordinasi sebelum PPDB dimulai, sehingga banyak yang miss komunikasi</li><li>- Tidak ada jadwal yang tetap untuk menjaga dan membantu PPDB di SMK Muga</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Koordinasi antara Mahasiswa PPL Uny sebelum melaksanakan PPDB.</li><li>- Dibuatnya jadwal mahasiswa PPL untuk menjaga dan membantu PPDB.</li></ul>
2.	Selasa, 8 Juli 2014	PPDB SMK MUGA 3 YK (Penerimaan peserta didik baru)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Entry data siswa baru, untuk mempermudah pendataan</li><li>- Membantu penerimaan peserta didik baru di bagian tes baca Al-Qur'an kurang lebih satu hari 50</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tidak ada koordinasi sebelum PPDB dimulai, sehingga banyak yang miss komunikasi</li><li>- Tidak ada jadwal yang</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Koordinasi antara Mahasiswa PPL Uny sebelum melaksanakan PPDB.</li><li>- Dibuatnya jadwal</li></ul>

			siswa baru - Menjaga presensi PPDB - Membantu tes kesehatan peserta didik baru	tetap untuk menjaga dan membantu PPDB di SMK Muga	mahasiswa PPL untuk menjaga dan membantu PPDB.
3.	Rabu, 16 Juli 2014	Fortasi dan Pesantren Ramadhan	- Mendampingi kegiatan pra FORTASI di kelas X TSM 2 diikuti oleh 35 orang - Membantu kegiatan FORTASI (Forum Ta'aruf Siswa) hari pertama dan kedua - Mendampingi dikelas X TSM 2 sebanyak 32 siswa - Menyeleksi kemampuan membaca Iqro dan Al Qur'an kelas X TGB sebanyak 32 siswa - Menguji kemampuan bacaan dan gerakan solat kelas X TSM 2 , XI TP 1. - Menguji hafalan surat pendek siswa kelas XI TP 1 sebanya 34 siswa - Menguji hafalan do'a sehari-hari siswa kelas XI TP 1.	- Tidak ada hambatan, karena sudah terkoordinir dengan baik, mulai dari Acara sampai dengan pembagian pemandu perkelasnya	
4.	Rabu 6 Agustus 2014	- Kosunsltasi dengan guru pembimbing - Mengajar	- Perkenalan dengan guru pembimbing - Diamanatkan untuk membuat perangkat pembelajaran dan RPP - Perkenalan awal dengan peserta	- Belum ada hambatan, karena baru pertama memulai mengajar	

			didik Kelas X TP 2		
--	--	--	--------------------	--	--

5.	Kamis 8 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Piket Bengkel dan Mengatur Tata Letak Alat dan Bahan praktik diikuti 3 orang mahasiswa PPL	-	
6.	Sabtu 9 Agustus 2014	- Membuat Perangkat pembelajaran - Mengajar Efektif	- Mendapatkan KI-KD dan silabus Alat Ukur Dasar dan LAS Gas, Busur Listrik. - Membuat RPP - Membuat Media pembelajaran - Menyiapkan materi pembelajaran - Mengajar kelas X TP 4 untuk mata pelajaran LAS Gas, dan Las Busur Listrik. -	- Masih sulit menerima pelajaran di awal - Kondisi kelas yang masih belum bisa dikendalikan	- Perlu adaptasi dan membaca karakter siswa satu persatu - Perlu pendekatan satu persatu, mengenali mereka
7.	Senin 11 Agustus 2014	- Membuat Perangkat pembelajaran - Mengajar Efektif	- Membuat RPP - Membuat Media pembelajaran - Menyiapkan materi pembelajaran - Mengajar kelas X TP 4 untuk Alat Ukur Dasar	- Belum bisa membagi waktu untuk pembuatan perangkat belajar - Waktu yang sangat padat	- Disempatkan untuk membuat perangkat pembelaran disela-sela waktu KKN
8.	Selasa 12 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Piket Bengkel diikuti 3 orang mahasiswa PPL - Memotong Benda Kerja untuk Praktik Bubut siswa kelas XII	- Alat potong yang di gunakan tidak bekerja secara maksimal di karenakan kurang perawatan secara berkala	- Seharusnya dilakukan perawan berkala seperti membersihkan sisa serbuk besi dan mengisi air pendingin (Coolen)
9.	Rabu 13 Agustus 2014	- Membuat Perangkat pembelajaran - Mengajar Efektif	- Membuat RPP - Membuat Media pembelajaran - Menyiapkan materi pembelajaran	- Belum bisa membagi waktu untuk pembuatan perangkat belajar	- Disempatkan untuk membuat perangkat pembelaran disela-sela

			- Mengajar kelas X TP 4 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik	- Waktu yang sangat padat antara KKN dan PPL	waktu KKN
10.	Kamis 14 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Piket Bengkel diikuti 3 orang mahasiswa PPL - Memotong Benda Kerja untuk Praktik Bubut siswa kelas XII	- Alat potong yang di gunakan tidak bekerja secara maksimal di karenakan kurang perawatan secara berkala	- Seharusnya dilakukan perawan berkala seperti membersihkan sisa serbuk besi dan mengisi air pendingin (Coolen)
11.	Jum'at 15 Agustus 2014	- Mengajar Efektif - Membuat Perangkat Belajar Guru	- P Membuat RPP - Membuat Media pembelajaran - Menyiapkan materi ajar - Mengajar kelas X TP 4 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik	- Masih sulit menerima pelajaran di awal - Kondisi kelas yang masih belum bisa dikendalikan	- Perlu adaptasi dan membaca karakter siswa satu persatu - Perlu pendekatan satu persatu, mengenali mereka
12.	Sabtu 16 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Membantu Toolman dalam menyediakan Alat dan bahan untuk praktik siswa kelas XI TP 3	- Pengaturan tata letak alat dan bahan yang masih kurang rapi yang menyulitkan dalam mencari alat yang dibutuhkan	- Sistem penempatan dan pembagian alat dan bahan praktik harus di benahi dengan cara membiat seperti loket agar siswa tidak masuk dan Toolman bisa bekerja dengan mudah.
13.	Senin 18 Agustus 2014	- Mengajar Efektif - Membuat Perangkat Belajar Guru	- Menyiapkan materi pembelajaran Mengajar kelas X TP 4 untuk Alat Ukur Dasar	- Waktu yang sangat padat antara KKN dan PPL - Belum bisa membagi waktu untuk pembuatan perangkat belajar	- Untuk tahun depan antara KKN dan PPL itu di pisah saja biar nggak setengah-setengah ketika menjalankan KKN dan PPL
14.	Selasa 19 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Piket Bengkel diikuti 2 orang mahasiswa PPL memperbaiki	Tidak ada hambatan,	

			mesin frais		
15.	Rabu 20 Agustus 2014	- Mengajar Efektif - Membuat Perangkat Belajar Guru	- Menyiapkan materi pembelajaran - Mengajar kelas X TP 4 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik	- Waktu yang sangat padat antara KKN dan PPL - Belum bisa membagi waktu untuk pembuatan perangkat belajar	Untuk tahun depan antara KKN dan PPL itu di pisah saja biar nggak setengah-setengah ketika menjalankan KKN dan PPL
16.	Kamis 21 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Piket Bengkel diikuti 2 orang mahasiswa PPL memotong benda kerja	- Alat potong yang di gunakan tidak bekerja secara maksimal di karenakan kurang perawatan secara berkala	Seharusnya dilakukan perawan berkala seperti membersihkan sisa serbuk besi dan mengisi air pendingin (Coolen)
17.	Jum'at 22 Agustus 2014	- Mengajar Efektif - Membuat Perangkat Belajar Guru	- Menyiapkan materi ajar - Mengajar kelas X TP 4 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik	- Waktu yang sangat padat antara KKN dan PPL - Belum bisa membagi waktu untuk pembuatan perangkat belajar	Untuk tahun depan antara KKN dan PPL itu di pisah saja biar nggak setengah-setengah ketika menjalankan KKN dan PPL
17.	Sabtu 23 Agustus 2014	- Piket Bengkel	Piket Bengkel diikuti 2 orang mahasiswa PPL memotong benda kerja	- Tidak ada hambatan,	
18.	Senin 11 Agustus 2014	- Piket Bengkel	- Menyiapkan materi pembelajaran - Mengajar kelas X TP 4 untuk Alat Ukur Dasar	- Waktu yang sangat padat antara KKN dan PPL - Belum bisa membagi waktu untuk pembuatan perangkat belajar	- Untuk tahun depan antara KKN dan PPL itu di pisah saja biar nggak setengah-setengah ketika menjalankan KKN dan PPL
19.	Selasa	- Piket Bengkel	- Piket Bengkel diikuti 2 orang	- Tidak ada hambatan,	

	11 Agustus 2014		mahasiswa PPL		
20	Rabu 27 Agustus 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengajar Efektif</li> <li>- Membuat Perangkat Belajar Guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat RPP</li> <li>- Membuat Media pembelajaran</li> <li>- Menyiapkan materi ajar</li> <li>- Mengajar kelas X TP 4 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ada hambatan, siswanya sudah mulai nurut dan disiplin dengan peraturan di ruang praktik dan SMK.</li> </ul>	
21	Jum.at 29 Agustus 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengajar Efektif</li> <li>- Membuat Perangkat Belajar Guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyiapkan materi ajar</li> <li>- Mengajar kelas X TP 4 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ada hambatan, siswanya sudah mulai nurut dan disiplin dengan peraturan di ruang praktik dan SMK.</li> </ul>	
22	Sabtu 30 Agustus 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengajar Efektif</li> <li>- Membuat Perangkat Belajar Guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membuat RPP</li> <li>- Menyiapkan materi ajar</li> <li>- Mengajar kelas X TP 4 untuk mata pelajaran Teknologi Gambar manufacture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ada hambatan, siswanya sudah mulai nurut dan disiplin dengan peraturan di kelas dan SMK.</li> </ul>	
23..	Senin 1 September 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piket Bengkel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyiapkan materi pembelajaran</li> <li>- Mengajar kelas X TP 2 untuk Alat Ukur Dasar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masih sulit menerima pelajaran di awal</li> <li>- Kondisi kelas yang masih belum bisa dikendalikan</li> </ul>	Perlu adaptasi dan membaca karakter siswa satu persatu - Perlu pendekatan satu persatu, mengenali mereka
24.	Selasa 2 Septeber 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piket Bengkel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Piket Bengkel diikuti 2 orang mahasiswa PPL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	
25.	Rabu 3 September 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengajar Efektif</li> <li>- Membuat Perangkat Belajar Guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyiapkan materi ajar</li> <li>- Mengajar kelas X TP 2 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ada hambatan, siswanya sudah mulai nurut dan disiplin dengan peraturan di</li> </ul>	

				raung praktik dan SMK.	
	Kamis 4 September 2014	- Piket bengkel	- Membantu Toolman dalam menyiapkan alat dan bahan praktik	-	
26	Jum'at 5 September 2014	- Mengajar Efektif - Membuat Perangkat Belajar Guru	- Menyiapkan materi ajar - Mengajar kelas X TP 2 untuk Las Gas dan Las Busur Listrik	- Tidak ada hambatan, siswanya sudah mulai nurut dan disiplin dengan peraturan di raung praktik dan SMK.	
27	Rabu 10 September 2014	- Piket bengkel 3	- Membantu Toolman dalam menyoiapkan alat dan bahan praktik untuk kelas XI TP 1	- Tidak ada hambatan	

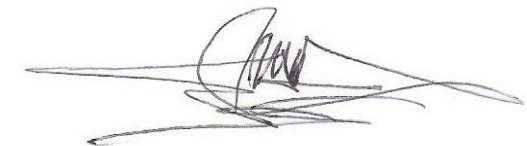
Dosen Pembimbing Lapangan  
DPL) PPL

**Drs. Putut Hargiyarto, M.Pd**  
NIP. 19580525 198601 1 001

Mahasiswa PPL

**Muhammad Aminullah**  
NIM. 11503249003

Guru Pembimbing  
SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta



**Hindro Harimawan, S.Pd.T**

NBM. 979279





**MATRIKS PROGRAM KERJA PPL UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
TAHUN 2014**

No	Nama Kegiatan	Bulan																																												Jumlah Jam																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		Juli																															Agustus												September																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	Kegiatan PPDB	R																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

Mengetahui/Menyetujui  
Kepala Sekolah

Dosen Pembimbing Lapangan

Yogyakarta, Juli 2014

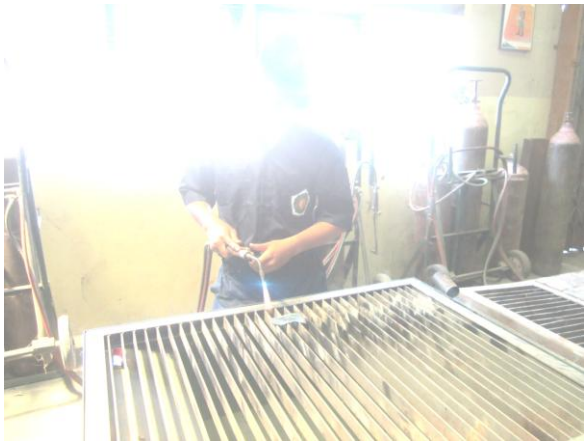
Yang Membuat

Des. H. Sukiono Suryo, M.Pd.  
NBM. 584 444

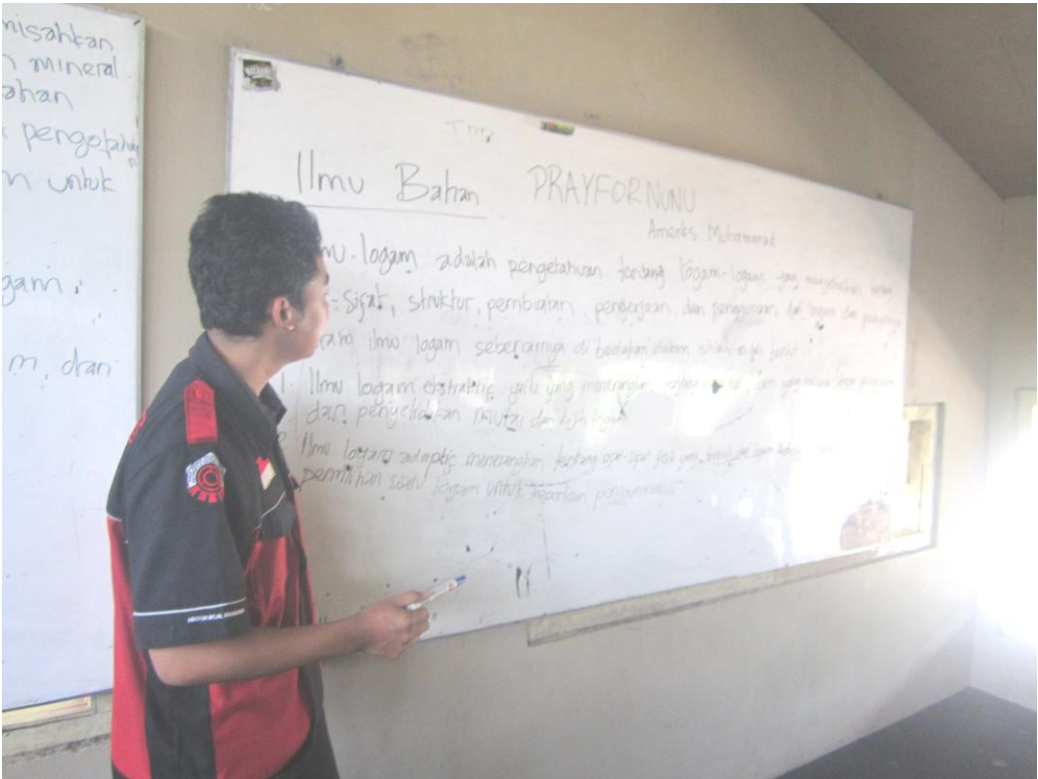
Des. Putu Hargiyarto, M.Pd.  
NIP. 19580525 198601 1 001

Muhammad Aminullah  
NIM. 11503249003

POTO DOKUMENTASI MENGAJAR PRAKTIK LAS



POTO DOKUMENTASI MENGAJAR PRAKTIK LAS



Lampiran 1



Universitas Negeri Yogyakarta

## FORMAT OBSERVASI KONDISI SEKOLAH

NPma.2

untuk mahasiswa

NAMA  
SEKOLA  
H:SMK  
MUHAM  
MADIY

AH 3 YK

ALAMAT SEKOLAH: JALAN PRAMUKA NO. 62, GIWANGAN,YK

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
1	Kondisi fisik sekolah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki lingkungan fisik yang baik dan mendukung proses kegiatan belajar dan mengajar. Bangunan sekolah merupakan bangunan permanen. Halaman sekolah yang luas dan didukung oleh lingkungan yang asri dan aman karena dikelilingi oleh tanaman hijau. Lapangan yang luas dapat dijadikan tempat upacara bendera, olahraga dan kegiatan lainnya. Sedangkan bagian depan dipagar besi dan gapura.
2	Potensi siswa	Sebagaimana sekolah SMK (khususnya kelompok teknologi dan industri) yang lain, siswa SMK Muhammadiyah

		<p>3 tahun akademik 2014/2015 mayoritas adalah laki-laki. Dilihat dari daerah asal siswa, mereka berasal dari kota Yogyakarta, Sleman, Bantul, Kulon Progo, Gunung Kidul dan luar daerah Yogyakarta yang ada di Jawa maupun dari luar Jawa termasuk NTB, Sulbar dll. Dari perbedaan latar belakang, daerah dan kebudayaan tersebut mengakibatkan keberagaman (multikultur) di antara para siswa. Untuk itulah perlu adanya pendekatan yang tepat untuk mencapai keberhasilan proses belajar mengajar di sekolah. Siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta 100 % beragama Islam, sehingga kegiatan keislaman banyak diadakan di sekolah bahkan nuansa keagamaan sangat terasa di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Pada tahun akademik 2014/2015 ini, SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki <b>1406 siswa</b> yang terdiri dari 46 rombel/ kelas.</p>
3	Potensi guru	<p>SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta mempunyai tenaga pendidik/ guru sebanyak 97 orang yang kompeten di bidangnya dan professional dalam bekerja untuk mendukung program-program SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta menjadi maju dan berkembang. Dari jumlah tersebut Status guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta terdiri dari Guru Tetap Golongan III = 2 orang, Guru Tetap Golongan IV = 14 orang, GTT = 30 orang, Guru Tetap Yayasan = 48 orang. Adapun distribusi guru tersebut menurut mata pelajaran yaitu Adaptif (Kimia = 3 orang, Kewirausahaan = 3 orang, Fisika = 3 orang, Bhs. Inggris = 8 orang, KKPI = 2 orang, Matematika = 7 orang), Normatif (Seni dan Budaya = 1 orang, Muatan lokal = 1 orang, BK/BP = 4 orang, Bhs. Indonesia = 4 orang, PPKN = 3 orang, Sejarah Nasional dan umum = 1 orang, Pend. Agama = 10 orang, Penjas &amp; OR = 4 orang), Produktif (T. Komp. &amp; Jaringan = 8 orang, T. Gb. Bangunan = 6 orang, T. Audio Video = 5 orang, T. Instalasi Tenaga Listrik = 3 orang, T. kendaraan Ringan = 12 orang, T. Pemsinan = 13 orang). Kemudian tingkat pendidikan guru yaitu Diploma = 5 orang, S1/D4 = 86 orang, dan S2 = 6 orang. Jumlah guru</p>

		<p>di SMK Muh 3 Yogyakarta sudah ideal sesuai dengan kebutuhan sekolah.</p> <p>Guru pada saat berada disekolah berpakaian rapi dan berseragam. Pakaian seragam terdiri dari pakaian seragam sekolah dan pakaian seragam praktek. Sepatu yang digunakan guru berupa sepatu jenis pantopel dan berwarna gelap. Ikat pinggang pun berwarna gelap. Guru laki-laki rambutnya pendek dan rapi, kemudian guru perempuan menggunakan kerudung/jilbab karena SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta merupakan sekolah swasta yang latarbelakangnya dari yayasan islam (Muhammadiyah).</p> <p>Perilaku guru di dalam kelas maupun diluar kelas selalu memberikan contoh perilaku yang baik untuk siswa dan sesama guru yaitu tutur kata, penampilan, motivasi belajar, kehidupan berkeluarga dll. Guru juga berperan sebagai orang tua siswa disekolah yang senantiasa memberikan yang terbaik untuk anak didiknya. Hal tersebut terlihat saat guru dan siswa berkomunikasi dengan bahasa yang santai dan sikap yang penuh kasih sayang.</p> <p>Jadi dari hasil observasi kami, berdasarkan pengamatan di sekolah, wawancara dengan pihak terkait, dan informasi dari internet dapat disimpulkan bahwa potensi guru di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sangat mendukung untuk maju dan berkembangnya SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.</p>
4	Potensi Tenaga Administrasi	<p>SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta mempunyai tenaga administrasi/karyawan sebanyak 36 orang yang professional dalam bekerja untuk mendukung program-program SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Jumlah tersebut terdiri dari Kepala Tata Usaha = 1 orang, Bendahara = 1 orang , Petugas Perpustakaan = 2 orang, Juru Bengkel = 9 orang, staf TU= 10 orang, Pesuruh/Penjaga Sekolah = 12 orang, dan Para Medis = 1 orang. Status tenaga administrasi SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta ada yang tetap (5 orang) dan tidak tetap (31 orang).</p> <p>Ditinjau dari tingkat pendidikan karyawan SMK Muh 3 Yogyakarta terdiri dari SLTA = 29 orang, Diploma = 3</p>

		<p>orang, S1/D4 = 4 orang. Ditinjau dari usia SMK Muh 3 Yogyakarta 20-29 tahun 13 orang, 30-39 = 15 orang, 40-49 = 6 orang, 50-59 = 2 orang. Jadi SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta siap untuk maju dan berkembang dengan dukungan karyawan yang professional dan produktif.</p> <p>Kemudian perilaku karyawan dalam melayani siswa/ guru/masyarakat terlihat santun dan ramah. Didukung dengan penampilan yang rapid dan bersih. Selain itu pelayanannya juga cepat dan tepat sesuai dengan bidang dan kemampuannya. Kerja tim yang solid juga tampak pada karyawan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dalam mengerjakan tugas, terlihat adanya koordinasi dan komunikasi antara guru-karyawan, karyawan-karyawan, guru-guru.</p> <p>Jadi dari hasil observasi kami, berdasarkan pengamatan di sekolah, wawancara dengan pihak terkait, dan informasi dari internet dapat disimpulkan bahwa potensi karyawan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta sangat mendukung untuk maju dan berkembangnya SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.</p>
5	Fasilitas KBM, media	<p>SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki fasilitas yang cukup lengkap untuk mendukung pelaksanaan kegiatan belajar mengajar dan pemenuhan media pembelajaran. Fasilitas-fasilitas tersebut meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ruang teori sebanyak 40 ruangan</li> <li>2. Ruang UKS sebanyak satu ruangan</li> <li>3. Ruang gambar sebanyak satu ruangan</li> <li>4. Ruang Koperasi/toko sebanyak satu ruangan</li> <li>5. Ruang Kepala Sekolah sebanyak satu ruangan</li> <li>6. Ruang TU sebanyak satu ruangan</li> </ol>



	<p>7. Ruang OSIS sebanyak satu ruangan</p> <p>8. Kamar mandi Guru Laki-laki sebanyak 3 ruangan</p> <p>9. Kamar mandi Guru Perempuan sebanyak 3 ruangan</p> <p>10. Kamar mandi Siswa Laki-laki sebanyak 8 ruangan</p> <p>11. Kamar mandi Siswa Perempuan sebanyak 7 ruangan</p> <p>12. Ruang Gudang sebanyak satu ruangan</p> <p>13. Ruang praktek jurusan TGB sebanyak 4 ruang gambar</p> <p>14. Ruang bengkel bangunan sebanyak 4 ruangan</p> <p>15. Ruang teori khusus jurusan TKJ sebanyak 4 ruangan</p> <p>16. Ruang server sebanyak satu ruangan</p> <p>17. Ruang KKPI/Laboratorium Komputer sebanyak dua ruangan dengan salah satunya merangkap sebagai ruang media</p> <p>18. Ruang teori khusus jurusan TKR sebanyak 7 ruangan</p> <p>19. Bengkel otomotif (TKR) sebanyak 3 ruangan</p> <p>20. Ruang alat bengkel otomotif (TKR) sebanyak dua ruangan</p> <p>21. Ruang bengkel mesin 4 ruangan dan dua ruang tutorial</p> <p>22. Ruang bengkel elektro sejumlah 4 ruangan</p> <p>23. Ruang guru sebanyak 4 ruangan terdiri dari ruang guru gedung timur sebanyak satu ruangan, ruang guru jurusan TKR sebanyak satu ruangan, ruang guru permesinan sebanyak satu ruangan, dan ruang guru jurusan</p>
--	--

		<p>TKJ sebanyak satu ruangan</p> <p>24. Laboratorium bahasa sebanyak 2 ruangan</p> <p>25. Laboratorium kimia sebanyak satu ruangan</p> <p>26. Laboratorium fisika sebanyak satu ruangan</p> <p>27. Laboratorium komputer sebanyak 2 ruangan</p> <p>28. Laboratorium multimedia sebanyak satu ruangan</p> <p>29. Laboratorium CNC sebanyak satu ruangan</p> <p>30. Laboratorium CAD/INV sebanyak satu ruangan</p> <p>31. Ruang BK sebanyak satu ruangan</p> <p>32. Perpustakaan Multimedia sebanyak satu ruangan</p> <p>33. Masjid 2 lantai terletak di atas ruang perpustakaan yang dapat menampung 1000 jamaah</p> <p>34. Ruang pertemuan sebanyak satu ruangan</p> <p>35. Media pembelajaran telah mulai menggunakan komputer dan LCD Proyektor</p> <p>36. Media pembelajaran wall cart</p> <p>37. Lapangan olah raga yang meliputi lapangan basket, tenis, dll.</p>
6	Perpustakaan	<p>SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki sebuah perpustakaan yang berada pada kompleks gedung sebelah barat. Perpustakaan tersebut ada di bawah masjid sekolah. Lokasi perpustakaan sangat strategis karena berada di tengah-tengah kompleks gedung sebelah barat. Perpustakaan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta telah menggunakan bantuan software dalam kegiatan peminjaman dan pengembalian buku. Perpustakaan tersebut</p>

		<p>memiliki lebih dari 2.250 koleksi judul buku dengan banyaknya buku secara keseluruhan sebanyak kuranglebih 21.059 buku. Buku sebanyak itu telah ber-barcode. Penempatan koleksi buku dibedakan dalam blok-blok yang disesuaikan dengan jurusan dan golongannya.</p> <p>Perpustakaan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta mulai merintis perpustakaan berbasis website namun karena terbentur hak cipta maka isi buku tidak di-up load dan hanya menampilkan resensi isi buku. Perpustakaan tersebut juga memiliki fasilitas berupa 20 unit komputer yang telah terkoneksi dengan internet sehingga memudahkan siswa dalam mencari sumber informasi belajar mereka. Kegiatan peminjaman buku diberi batas waktu pengembalian sampai dengan satu minggu, namun bagi siswa yang sedang PKL maka pihak perpustakaan memberikan keringanan/kelonggaran dalam meminjam buku mengingat kegiatan PKL membutuhkan waktu lama. Perpustakaan ini belum menyediakan e-book. Keamanan perpustakaan masih butuh peningkatan karena belum menggunakan CCTV dan pengawasan masih dilakukan oleh petugas perpustakaan.</p>
7	Laboratorium	<p>SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki beberapa laboratorium, diantaranya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Laboratorium Komputer / Ruang KKPI sebanyak dua ruangan</li> <li>b. Laboratorium multimedia sebanyak satu ruangan</li> <li>c. Laboratorium bahasa sebanyak dua ruangan</li> <li>d. Laboratorium kimia sebanyak satu ruangan</li> <li>e. Laboratorium fisika sebanyak satu ruangan</li> <li>f. Laboratorium CNC sebanyak satu ruangan</li> <li>g. Laboratorium CAD/INV sebanyak satu ruangan</li> </ul>

8	Bimbingan konseling	SMK Muhammadiyah 3 memiliki 1 ruang bimbingan konseling yang berfungsi sebagai ruang konsultasi siswa dan orang tua/wali siswa.
9	Bimbingan belajar	Tidak terdapat Bimbingan belajar.
10	Ekstrakurikuler (pramuka, PMI, basket, drumband, dsb)	<p>Beberapa ekstrakurikuler yang paling diminati diantaranya pencak silat, bahasa jepang dan sepak bola. Pramuka (Hisbul wathon) bersifat wajib. Selain itu masih ada bahasa inggris, basket, badminton, peleton inti, PMR, Kewirausahaan, musik. Pengurus kegiatan adalah kelas 1 yang dibantu kelas 2 dan 3, guru pembimbing selain dari sekolah juga ada beberapa yang didatangkan dari luar. Kegiatan lain seperti Qiro'ah dan Kaligrafi masuk dalam kategori Ismubah dan dipegang langsung oleh guru agama.</p> <p>Kegiatan ekstra dan organisasi ini kebanyakan langsung dibimbing oleh guru yang bersangkutan karena di smk</p>
11	Organisasi dan fasilitas OSIS	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki beberapa wadah untuk menampung bakat serta aspirasi siswa-siswanya, dengan menyediakan berbagai bentuk organisasi sekolah. Baik dari segi akademis maupun non akademis. Organisasi siswa tertinggi di seolah ini adalah IPM (Ikatan Pelajar Muhammadiyah) atau yang kerap disapa OSIS. IPM membawahi beberapa organisasi lain seperti Tonti (Pleton inti), HW, dan berbagai ekstrakurikuler lain seperti basket, futsal dan voly. Sebenarnya, terdapat banyak pilihan ekstrakurikuler lain seperti mading, PMR,KIR, tetapi kurang termotivasi.
12	Karya Ilmiah oleh Guru	Guru SMK Muhammadiyah 3 tidak terlalu aktif dalam pembuatan karya tulis ilmiah dikarenakan agenda dan kegiatan yang terlalu padat, sehingga tidak memiliki waktu lebih untuk membuat sebuah karya tulis ilmiah. Selain itu dikarenakan persepsi dari para guru mengenai pembuatan karya tulis ilmiah yang dirasa tidak terlalu

		<p>penting dan tidak wajib sehingga antusias dari guru untuk membuat karya tulis ilmiah pun masih sangat kurang. Jika memang ada itu hanya guru yang berkepentingan, seperti guru untuk mata pelajaran Bahasa Indonesia.</p>
13	Koperasi siswa	<p>Koperasi SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta merupakan koperasi milik sekolah yang ditujukan untuk memenuhi kebutuhan siswa-siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Koperasi sekolah ini sangat lengkap dalam memenuhi kebutuhan siswa, mulai dari alat tulis, kebutuhan praktik, makanan-makanan ringan serta makanan berat seperti nasi putih dan nasi goreng. Koperasi sekolah ini buka setiap hari pada pukul 07.45 s.d 14.30 WIB. Saat jam istirahat tiba, siswa-siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta banyak yang berbelanja di koperasi, selain harga yang relatif lebih murah, makanan yang dijual pun lebih higienis. Selain menjual alat-alat keperluan sekolah dan makanan, koperasi SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta juga menyediakan fasilitas simpan pinjam bagi Guru dan Karyawan, adapun simpanan berupa simpanan pokok dan simpanan wajib. Simpanan ini hanya ditujukan bagi Guru dan karyawan dikarenakan jumlah siswa yang sangat banyak sehingga simpanan bagi siswa masih sulit untuk dikoordinir. Adapun pengurus dari koperasi ini berasal dari karyawan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dan dibantu oleh beberapa siswa yang bertugas menjaga koperasi setiap hari sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan.</p>
14	Tempat ibadah	<p>Tempat ibadah yang ada di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta berupa masjid berlantai dua yang terletak di sebelah utara ruang guru. Secara umum, bangunan masjid terawat, layak pakai dan bersih. Masjid ini cukup luas untuk menampung 1000 siswa. Masjid ini digunakan sebagai tempat ibadah bagi guru, karyawan, siswa dan tamu muslim. Sedangkan untuk warga sekolah muslimah menunaikan sholat di Ruang Perpustakaan. Pada setiap hari Jumat masjid digunakan sebagai tempat untuk menunaikan sholat Jumat bagi warga laki-laki sekolah dan untuk</p>

		warga sekolah muslimah menunaikan sholat di Ruang Perpustakaan.
15	Kesehatan lingkungan	Lingkungan di SMK Muhammadiyah3 Yogyakarta secara umum rapi, terawat dan bersih. Tersedia tempat sampah di setiap sudut bangunan dan ruang kelas. Tempat sampah yang ada di luar ruangan sudah mencantumkan jenis sampah secara spesifik sesuai tempatnya. Selain itu terdapat banyak pohon di lingkungan sekolah sehingga udara di lingkungan SMK Muh.3 Yogyakarta terasa sejuk. Toilet atau lavatori terawat dan memenuhi standar sanitasi. Hanya saja, sebagian siswa masih kurang peduli terhadap kesehatan lingkungan sekolah. Hal ini terlihat dari masih adanya sampah yang berceceran di sekitar kantin atau koperasi pada saat jam istirahat.
16	Lain-lain (Parkir)	<p>Parkir merupakan sarana yang vital dalam sekolah agar kendaraan dari setiap siswa ataupun guru dapat tertata secara rapi dan aman dari tindak pencurian ataupun kerusakan. Seperti halnya sekolah lain, di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta juga terdapat tempat parkir kendaraan bagi guru dan siswa. Dalam pelaksanaannya di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta penempatan kendaraan bagi setiap siswa, guru serta tamu ditempatkan secara terpisah-pisah. Parkir bagi setiap siswa juga ditempatkan secara terpisah, yakni bagi kelas X, XI, XII. Dari pengamatan secara fisik, untuk parkir guru ditempatkan disebelah kanan dari kantor dan termasuk dalam jajaran depan dari sekolahan, secara fisik bangunan untuk parkir guru sudah permanen dan beratap serta lantai dari parkir sudah dilapisi semen, secara keseluruhan parkir untuk guru sudah layak untuk digunakan.</p> <p>Parkir untuk siswa, parkir untuk siswa dibedakan menjadi tiga dan letaknya pun terpisah satu sama lain. Untuk siswa kelas XII terletak berdekatan dengan parkir guru dan bersebelahan dengan lapangan basket tanpa adanya</p>

	<p>sekat pagar, ditinjau dari letak sekolah parkir siswa kelas XII terletak di bagian ujung selatan sekolah sisi depan. Untuk parkir siswa kelas XI terletak di bagian barat sekolah dibagian ujung utara. Kondisi fisik parkir dikelilingi oleh pagar yang permanen, untuk tiang penyangga atap, dan lantai merupakan bangunan yang sudah permanen karena tiang penyangga sudah terbuat dari pondasi semen yang kuat serta tata letak dari parkir juga sudah baik dan terdapat pos satpam didepan pintu parkir, secara keseluruhan dari bangunan fisik parkir kelas XI bisa dikatakan lebih baik dari pada parkir untuk kelas yang lain. Untuk parkir kelas X terletak di bagian timur sekolah di ujung selatan yang berbatasan dengan jalan desa dan kantin sekolah. Dari pengamatan secara fisik, parkir untuk kelas X mempunyai luasan yang berbentuk memanjang dengan pagar sebagian pagar yang terbuat dari susunan seng dan sebagian dari besi. Untuk tiang penyangga atap masih merupakan bangunan non-permanen karena terbuat dari besi yang sewaktu-waktu dapat dibongkar pasang, keadaan penempatan motor pun masih belum rapi. Secara keseluruhan bangunan parkir kelas X masih butuh pembenahan.</p> <p>Untuk parkir tamu terletak dibagian depan sekolah sisi utara yang merupakan bagian dari pintu masuk ke sekolah yang cukup luas, dari pengamatan secara fisik, parkir untuk tamu ini tidak mempunyai tiang penyangga atap ataupun pagar. Kendaraan bagi setiap tamu diletakan di tempat tersebut disisi sebelah bangunan kantor dengan ruang yang lebih terbuka, serta parkir untuk tamu ini berhadapan langsung dengan pos satpam.</p>
--	---

Koordinator PPL Sekolah/Instansi

**Yuni Raharjanti, S.Pd**

Yogyakarta, 19 September 2014  
Mahasiswa,

**Muhammad Aminullah**

NIP. 19690624 199802 2 006

NIM.11503249003





FORMAT OBSERVASI  
PEMBELAJARAN DI KELAS DAN  
OBSERVASI PESERTA DIDIK

NPma.1

Untukmahasiswa

UniversitasNegeri Yogyakarta

Lampiran2

NAMA MAHASISWA: Muhammad Aminullah PUKUL : 09.00 – 12.00

NO. MAHASISWA :11503249003

TEMPAT PRAKTIK : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

TGL. OBSERVASI :11 Februari 2014

FAK/JUR/PRODI : Teknik/PT.Mesin

No	Aspek yang diamati	DeskripsiHasilPengamatan
A	PerangkatPembelajaran	
	1. Silabus	Silabus yang digunakan mengacupada KTSP.
	2. SatuanPelajaran (SP)	Kurikulum yang digunakan yang digunakan yaitu kurikulum KTSP dengan spectrum baru.
	3.RencanaPembelajaran (RP).	Rencana pembelajaran mengacu pada silabus. Yang berisi tentang sk, kd, alokasi waktu, materi, soal, dan penilaian.
B	Proses Pembelajaran	
	1. Membukapelajaran	Salam, Presensi dan pengecekan tugas.
	2. Penyajianmateri	Review materi sebelumnya kemudian dilanjutkan dengan materi yang selanjutnya.
	3. Metodepembelajaran	Ceramah, pemberian contoh yang berkaitan dengan kegiatan sehari-hari.
	4. Penggunaanbahasa	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik namunintonasi nada kurang keras
	5. Penggunaanwaktu	Cukup efektif
	6. Gerak	Di depan kelas, kadang berkeliling memantau siswa.
	7. Cara memotivasisiswa	Memberikan pengertian kepada siswa bahwa setiap siswa dapat berprestasi
	8. Teknikbertanya	Teknik bertanya yang digunakan yaitu dengan memberikan

		pertanyaan keseluruhan kelas. Guru memberikan stimulan agar siswa mau menjawab.
	9. Teknik penguasaan kelas	Kurang menguasai keadaan kelas yang rame.
	10. Penggunaan media	White board dan LCD Proyektor
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Pemberian soal kepada siswa kemudian dibahas di kelas
	12. Menutup pelajaran	Pelajaran di tutup dengan salam
<b>C</b>	<b>Perilaku siswa</b>	
	1. Perilaku siswa di dalam kelas	Siswa di kelas agak rame dan kurang fokus memperhatikan pelajaran
	2. Perilaku siswa di luar kelas	Siswa ramah dan santun

Guru Pembimbing

Yogyakarta, 11 Februari 2014  
Pengamat,

Hindro Harimawan  
NBM. 979279

Muhammad Aminullah  
NIM. 11503249003

## SILABUS JURUSAN TEKNIK MESIN

**Satuan Pendidikan : SMK**

**Program Keahlian : Teknik Mesin**

**Paket Keahlian : Teknik Pengelasan**

**Mata Pelajaran : Teknik Pengelasan Oksi Asetilin**

**Kelas /Semester : X / 1 - 2**

### **Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan **metakognitif** berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, **bertindak secara efektif dan kreatif**, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari sepenuhnya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin					

2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin

2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul

menggunakan las oksi-asetilin					
2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin.					

3.1 Menerapkan teori pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul>	<p><b>Tugas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin.</li> </ul>	40 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Oksi Asetilin</i></li> <li>• <i>General Welding The Procedure Handbook of Oxy Acetylene Welding</i></li> </ul>
4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul : posisi di bawah tangan (1F & 1G) dan posisi mendatar (2F & 2G) menggunakan las oksi asetilin.	<p>Peralatan las oksi asetilin:</p> <p>Penyambungan logam menggunakan oksi-asetilin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fusion welding</li> <li>- Brazing</li> <li>- Braze welding</li> </ul> <p>Peralatan las :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K3 las oksi asetilin.</li> <li>– Komponen las</li> </ul>	<p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai</li> </ul>	<p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul> <p><b>Portofolio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan sambungan sudut pada pelat posisi bawah tangan dan mendatar</li> </ul> <p><b>Tes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pengelasan pelat berbagai</li> </ul>		

	<p>oksi asetilin</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pemasangan instalasi las oksi-asetilin.</li><li>– Pemeriksaan kebocoran pada instalasi las oksi-asetilin.</li></ul> <p>Material :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Jenis material</li><li>– Persiapan sambungan.</li></ul> <p>Filler dan fluksi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Jenis dan ukuran filler</li><li>– Jenis dan bentuk fluksi</li></ul> <p>Pengoperasian peralatan :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pengaturan</li></ul>	<p>sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berlatih mengelas pelat baja karbon sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar.</li></ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li></ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p>	<p>posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</p>		
--	---	--	---	--	--



	<p>tekanan kerja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pengaturan nyala api.</li></ul> <p>Teknik pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Jarak pengelasan</li><li>– Sudut pengelasan</li><li>– Kecepatan pengelasan</li><li>– Gerakan pengelasan.</li></ul> <p>Pelaksanaan pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Pengelasan pelat posisi di bawah tangan (1F &amp; 1G) dan posisi mendatar (2F &amp; 2G)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pelat berbagai posisi pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li></ul>			
--	--	--	--	--	--

3.2 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</li> <li>–K3 las oksi asetilin.</li> <li>–Pengaturan nyala api.</li> <li>–Tekanan kerja.</li> <li>–Gerakan pengelasan.</li> <li>–Pengelasan pelat dan pipa pada sambungan sudut: posisi di bawah tangan (1F) dan posisi</li> </ul>	<b>Mengamati :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</li> </ul>	<b>Tugas :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</li> </ul>	40 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Oksi Asetilin</i></li> <li>• <i>General Welding</i></li> <li>• <i>The Procedure Handbook of Oxy Acetylene Welding</i></li> </ul>
4.2 Melakukan pengelasan pelat dan pipa pada sambungan sudut: posisi di bawah tangan (1F) dan posisi mendatar (2F). menggunakan las oksi asetilin.		<b>Menanya :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</li> </ul> <b>Mengeksplorasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai</li> </ul>	<b>Observasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</li> </ul> <b>Portofolio :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan sambungan sudut pada pelat dan pipa posisi bawah tangan dan mendatar</li> </ul> <b>Tes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes lisan/ tertulis terkait dengan</li> </ul>		

	mendatar (2F).	<p>sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berlatih mengelas pelat baja karbon dengan pipa baja karbon sambungan sudut posisi di bawah tangan.</li></ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.</li></ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyampaikan hasil</li></ul>	teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.		
--	----------------	---	---	--	--

		tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut menggunakan las oksi-asetilin.			
3.3 Menerapkan prosedur pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin. <ul style="list-style-type: none"> <li>– K3 las oksi asetilin.</li> <li>– Pengaturan nyala api.</li> <li>– Tekanan kerja.</li> <li>– Gerakan pengelasan.</li> <li>– Pengujian &amp; pemeriksaan</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan</li> </ul>	<p><b>Tugas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul> <p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul> <p><b>Portofolio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan sambungan tumpul pada pipa posisi bawah</li> </ul>	32 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Oksi Asetilin</i></li> <li>• <i>General Welding The Procedure Handbook of Oxy Acetylene Welding</i></li> </ul>
4.3 Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul: posisi di bawah tangan dapat diputar (1G) dan posisi mendatar tidak dapat diputar (2G). menggunakan las oksi asetilin.					

	<p>hasil las</p> <p>– Pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul: posisi di bawah tangan dapat diputar (1G) dan posisi mendatar tidak dapat diputar (2G). menggunakan las oksi asetilin.</p>	<p>pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</p> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li><li>• Berlatih mengelas pipa baja karbon sambungan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar.</li></ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pipa</li></ul>	<p>tangan dan mendatar</p> <p><b>Tes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li></ul>		
--	---	--	---	--	--

		<p>pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pipa pada sambungan tumpul menggunakan las oksi-asetilin</li> </ul>			
<p>3.4 Menerapkan prosedur penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze</li> </ul>	<p><b>Tugas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</li> </ul> <p><b>Observasi :</b></p>	<p>32 jam pelajaran</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li><i>Las Oksi Asetilin</i></li> <li><i>General Welding</i></li> <li><i>The Procedure Handbook of Oxy Acetylene Welding</i></li> </ul>

<p>4.4 Melakukan pengelasan pelat, pelat dan pipa pada sambungan sudut dan tumpul: menggunakan brazing dan braze welding</p>	<p>braze welding.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K3 las oksi asetilin.</li> <li>– Peralatan las oksi asetilin</li> <li>– Pengetahuan bahan</li> <li>– Pengaturan nyala api.</li> <li>– Tekanan kerja.</li> <li>– Gerakan pengelasan.</li> <li>– Pengelasan pelat dengan pelat dan pelat dengan pipa posisi di bawah tangan (1F &amp; 1G) dan posisi mendatar (2F &amp; 2G)</li> </ul>	<p>welding.</p> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</li> </ul> <p><b>Portofolio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan sambungan sudut dan tumpul pada pelat dengan proses brazing dan braze welding.</li> </ul> <p><b>Tes:</b></p> <p>Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</p>		
--	---	---	--	--	--

		<p>penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Berlatih mengelas pelat dengan pipa baja karbon sambungan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar menggunakan proses brazing dan braze welding.</li></ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyimpulkan tentang teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze</li></ul>			
--	--	---	--	--	--



		<p>welding.</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Menyampaikan hasil tentang teknik penyambungan pelat, dengan pipa pada sambungan sudut dan tumpul menggunakan proses brazing dan braze welding.</li></ul>			
--	--	---	--	--	--

Alokasi waktu :

- 1. Kelas/Semester : X/1 (20x4)= 80 JP)
- 2. Kelas/Semester : X/2 (16x4)= 64 JP)

## SILABUS JURUSAN TEKNIK MESIN

**Satuan Pendidikan : SMK**  
**Program Keahlian : Teknik Mesin**  
**Paket Keahlian : Teknik Pengelasan**  
**Mata Pelajaran : Teknik Las Busur Manual**  
**Kelas /Semester : X / 1 - 2**

### Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan **metakognitif** berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, **bertindak secara efektif dan kreatif**, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari sepenuhnya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu,					

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
inovatif dan tanggung jawab dalam dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.					
2.3 Menunjukkan sikap					

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.					
3.1 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.	Teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.	<b>Mengamati :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi</li> </ul>	<b>Tugas :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi</li> </ul>	84 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Science and Practice of Welding Volume 1 Welding</li> </ul>

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan (1F & 1G), posisi mendatar ( 2F & 2G)	Peralatan las : – K3 Las busur manual – Peralatan las busur manual – Peralatan bantu las busur manual Material: – Jenis material – Persiapan sambungan Elektroda : – Jenis dan salutan elektroda – Ukuran elektroda Pengoperasian peralatan : – Pengaturan amper Teknik Pengelasan :	menggunakan las busur manual. <b>Menanya :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Mengeksplorasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>	menggunakan las busur manual. <b>Observasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Portofolio :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pengelasan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi bawah tangan dan mendatar</li> </ul> <b>Tes :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait</li> </ul>		Science and Technology. A.C Davies <ul style="list-style-type: none"> <li>The Science and Practice of Welding Volume 2 The Practice of Welding. A.C Davies.</li> <li>Welding, Brazing, and Soldering. Metal Handbook Nineth Edition.</li> <li>Welding and Thermal Cutting</li> <li>Las Busur Manual</li> <li>General Welding</li> <li>The Procedure Handbook of Arc</li> </ul>

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Jarak pengelasan</li> <li>– Sudut pengelasan</li> <li>– Kecepatan pengelasan</li> <li>– Gerakan pengelasan.</li> </ul> Pelaksanaan pengelasan : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1F &amp; 1G), posisi mendatar ( 2F &amp; 2G) dengan las busur manual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berlatih mengelas pelat baja karbon sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar.</li> </ul> <b>Mengasosiasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Mengkomunikasikan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>	dengan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.		<i>Welding.</i>
3.2 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan	Teknik pengelasan pelat dengan pipa	<b>Mengamati :</b>	<b>Tugas :</b>	100 Jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Science and</li> </ul>

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p>4.2 Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan (1F), posisi mendatar ( 2F) dan posisi vertical (3F) dengan las busur manual (SMAW).</p>	<p>berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p> <p>Pelaksanaan pengelasan :</p> <p>Peralatan las :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– K3 Las busur manual</li> <li>– Peralatan las busur manual</li> <li>– Peralatan bantu las busur manual</li> </ul> <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jenis material</li> <li>– Persiapan sambungan</li> </ul> <p>Elektroda :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jenis dan salutan elektroda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan Tugas: Teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Portofolio :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pengelasan pelat dan pipa pada sambungan sudut dan tumpul posisi bawah tangan, mendatar dan tegak.</li> </ul>		<p>Practice of Welding Volume 1 Welding Science and Technology. A.C Davies</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Science and Practice of Welding Volume 2 The Practice of Welding. A.C Davies.</li> <li>• Welding, Brazing, and Soldering. Metal Handbook Ninth Edition.</li> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Busur Manual</i></li> </ul>



Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ukuran elektroda</li> </ul> Pengoperasian peralatan : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengaturan amper</li> </ul> Teknik Pengelasan : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jarak pengelasan</li> <li>– Sudut pengelasan</li> <li>– Kecepatan pengelasan</li> <li>– Gerakan pengelasan.</li> </ul> Pelaksanaan Pengelasan : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan (1F), posisi mendatar (</li> </ul>	tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berlatih mengelas pelat baja karbon dengan pipa baja karbon sambungan sudut posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertical menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Mengasosiasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>	<b>Tes :</b> <p>Tes lisan/ tertulis terkait dengan teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>General Welding</i></li> <li>• <i>The Procedure Handbook of Arc Welding.</i></li> </ul>

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	2F) dan posisi vertical (3F) dengan las busur manual (SMAW). Pengujian dan pemeriksaan hasil pengelasan	<b>Mengkomunikasikan :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual</li> </ul>			
3.3 Menerapkan prosedur pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.	Teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.	<b>Mengamati :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi</li> </ul>	<b>Tugas :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan Tugas: Teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi</li> </ul>	104 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>The Science and Practice of Welding Volume 1 Welding</li> </ul>

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.3 Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1G), posisi mendatar (2G) dan dengan las busur manual (SMAW).	Peralatan las : <ul style="list-style-type: none"> <li>– K3 Las busur manual</li> <li>– Peralatan las busur manual</li> <li>– Peralatan bantu las busur manual</li> </ul> Material: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jenis material</li> <li>– Persiapan sambungan</li> </ul> Elektroda : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jenis dan salutan elektroda</li> <li>– Ukuran elektroda</li> </ul> Pengoperasian peralatan :	menggunakan las busur manual.  <b>Menanya :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Mengeksplorasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai</li> </ul>	menggunakan las busur manual.  <b>Observasi :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan pekerjaan tentang teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <b>Portofolio :</b> Hasil pengelasan pipa pada sambungan tumpul posisi bawah tangan dan mendatar  <b>Tes :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tes lisan/ tertulis terkait</li> </ul>		Science and Technology. A.C Davies  <ul style="list-style-type: none"> <li>• The Science and Practice of Welding Volume 2 The Practice of Welding. A.C Davies.</li> <li>• Welding, Brazing, and Soldering. Metal Handbook Ninth Edition.</li> <li>• <i>Welding and Thermal Cutting</i></li> <li>• <i>Las Busur Manual</i></li> <li>• <i>General Welding</i></li> </ul>

Kompetensi Dasar**	Materi Pokok***	Kegiatan Pembelajaran****	Penilaian*****	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengaturan amper</li> </ul> <p>Teknik Pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jarak pengelasan</li> <li>– Sudut pengelasan</li> <li>– Kecepatan pengelasan</li> <li>– Gerakan pengelasan.</li> </ul> <p>Pelaksanaan pengelasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan (1G), posisi mendatar (2G)</li> </ul>	<p>posisi menggunakan las busur manual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berlatih mengelas pipa baja karbon sambungan tumpul posisi di bawah tangan dan mendatar.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil tentang teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</li> </ul>	<p>dengan teknik pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>The Procedure Handbook of Arc Welding.</i></li> </ul>

## SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK  
Mata Pelajaran : Alat Ukur Dasar  
Kelas /Semester : X

### Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dengan mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap tentang keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.					
3.2 Menerapkan teknik penggunaan alat ukur	Teknik penggunaan alat ukur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• jenis dan fungsi alat ukur (dasar &amp; presisi):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- alat ukur langsung</li> <li>- alat ukur tidak langsung</li> <li>- alat ukur pembedan</li> </ul> </li> </ul>	<b>Mengamati :</b> Mengamati dan melaksanakan teknik penggunaan alat ukur pembedan/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi melalui pengamatan di laboratorium.	<b>Tugas:</b> Tugas melakukan pengukuran dengan alat ukur pembedan/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi	24 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Teknik Pengukuran</li> <li>• Buku referensi dan artikel yang sesuai</li> </ul>
4.2 Melaksanakan teknik penggunaan alat ukur					
4.6 Melaksanakan teknik penanganan material					
		<b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar	<b>Observasi:</b> Proses		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alat ukur standar</li> <li>- alat ukur bantu</li> <li>• prosedur melakukan pengukuran dengan alat ukur (dasar &amp; presisi)</li> <li>• melakukan pengukuran dengan alat ukur (dasar &amp; presisi)</li> </ul>	<p>untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi</p> <p><b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi</p>	<p>melaksanakan teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi</p> <p><b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan teknik dalam melakukan pengukuran.</p> <p><b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi.</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik penggunaan alat ukur pembanding/alat ukur dasar dan alat ukur mekanik presisi melalui media tulisan (laporan pengukuran)			

Catatan:

1. Jumlah Minggu Efektif/Semester 1 = 20 Minggu
2. Jumlah Minggu Efektif/Semester 2 = 20 Minggu



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

No :4

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA  
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PERMESINAN  
MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI MEKANIK  
KELAS/ SEMESTER : X / 1  
MATERI POKOK : TEKNIK PENGGUNAAN ALAT UKUR/  
Prosedur melakukan pengukuran dengan alat ukur (dasar & presisi) dan  
Melakukan pengukuran dengan alat ukur (dasar & presisi) / Menggunakan Height  
gauge skala 0.02 dan 0.05.  
PERTEMUAN : KE 5 dan 6  
ALOKASI WAKTU : 12 x 45 menit ( 2 x Pertemuan )

### A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama islam yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

### B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI :

- 1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dengan mengaplikasikan teknologi mekanik dalam kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 1.1.1 Berdoa sebelum dan sesudah belajar untuk kelancaran dalam mempelajari teknologi mekanik.
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan teknologi mekanik pada kehidupan sehari-hari
  - 1.2.1 Belajar dengan sungguh-sungguh agar berhasil dalam mempelajari teknologi mekanik.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.
 

Indikator:

  - 2.1.1 Siswa mengerjakan sendiri tugas yang diberikan gurunya.
  - 2.1.2 Siswa tepat waktu masuk kelas untuk mengikuti pelajaran.
  - 2.1.3 Siswa tetap dalam kelas untuk belajar teknologi mekanik.
  - 2.1.4 Siswa bertanya setelah diberi waktu untuk bertanya.
  - 2.1.5 Siswa menggunakan alat teknologi mekanik dengan benar.
  - 2.1.6 Siswa merapikan kembali alat teknologi mekanik setelah digunakan.
- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan teknologi mekanik pada kehidupan sehari-hari.
 

Indikator:

  - 2.2.1 Siswa bekerja sama dalam belajar teknologi mekanik.
  - 2.2.2 Siswa menjelaskan hasil diskusi dengan baik.
  - 2.2.3 Siswa mendengarkan penjelasan temannya dengan seksama.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan teknologi mekanik.
 

Indikator:

  - 2.3.1 Siswa memberikan respon yang baik kepada pendapat temannya.
- 3.1 Menerapkan teknik penggunaan alat ukur
 

Indikator :

  - 3.1.4 Siswa dapat menerangkan susunan dan fungsi height guage.
- 4.1 Melakukan teknik penggunaan alat ukur
 

Indikator :

  - 4.1.1 Siswa dapat penyetelan dan penggunaan height guage.

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN:

Setelah proses pembelajaran berlangsung, peserta didik :

1. Siswa dapat berdoa sebelum dan sesudah belajar untuk kelancaran dalam mempelajari teknologi mekanik.
2. Siswa dapat belajar dengan sungguh-sungguh agar berhasil dalam mempelajari teknologi mekanik.
3. Siswa dapat mengerjakan sendiri tugas yang diberikan gurunya.
4. Siswa dapat tepat waktu masuk kelas untuk mengikuti pelajaran.
5. Siswa dapat tetap dalam kelas untuk belajar teknologi mekanik.
6. Siswa dapat bertanya setelah diberi waktu untuk bertanya.
7. Siswa dapat menggunakan alat teknologi mekanik dengan benar.
8. Siswa dapat merapikan kembali alat teknologi mekanik setelah digunakan.
9. Siswa dapat bekerja sama dalam belajar teknologi mekanik.
10. Siswa dapat menjelaskan hasil diskusi dengan baik.
11. Siswa dapat mendengarkan penjelasan temannya dengan seksama.
12. Siswa dapat memberikan respon yang baik kepada pendapat temannya.
13. Siswa dapat merangkan komponen dan fungsi height gauge
14. Siswa dapat penyetelan dan penggunaan height gauge.

### D. MATERI PEMBELAJARAN :

Materi Pokok :

#### MISTAR GESER KETINGGIAN ( HEIGHT GAUGE )

Height gauge adalah sebuah alat pengukuran yang berfungsi mengukur tinggi benda terhadap suatu bidang acuan atau bisa juga untuk memberikan tanda goresan secara berulang terhadap benda kerja sebagai acuan dalam proses permesinan. Jenis yang pertama sering digunakan pada dokter operasi untuk menemukan tinggi seseorang. Height gauge memiliki dua buah kolom berulir dimana kepala pengukur bergerak naik turun akibat putaran ulir kasar dan halus yang digerakkan oleh pengukur.

. Uraian Materi

- a. Fungsi mistar geser ketinggian/ Height gauge

Mistar geser ketinggian/ Height Gauge berfungsi untuk :

- 1). Mengukur tinggi dari obyek ukur/ specimen secara langsung
- 2). Mengukur perbedaan ketinggian dari dua permukaan atau lebih pada benda kerja yang bertingkat. ( Tinggi relatif suatu bidang dengan bidang yang lain )

3). Membuat garis gores yang sejajar dengan bidang referensi atau permukaan meja rata/ surface table. Hal ini biasanya digunakan ketika me-lay out benda kerja sebelum dikerjakan dengan perkakas tangan.

4). Dapat dilengkapi dengan bevel protactor untuk mengukur sudut/ kemiringan bidang.

5). Dapat dilengkapi dengan Dial Test Indicator untuk mengukur tinggi absolute dan tinggi relative dengan ketelitian yang sangat tinggi.

b. Macam-macam mistar geser ketinggian/ Height gauge

Dilihat dari pembacaan skala ukuran, maka Height Gauge dibagi menjadi 2 yaitu:

1). Mistar geser ketinggian/ Height gauge dengan pembacaan skala ukuran dengan skala nonius/ analog.

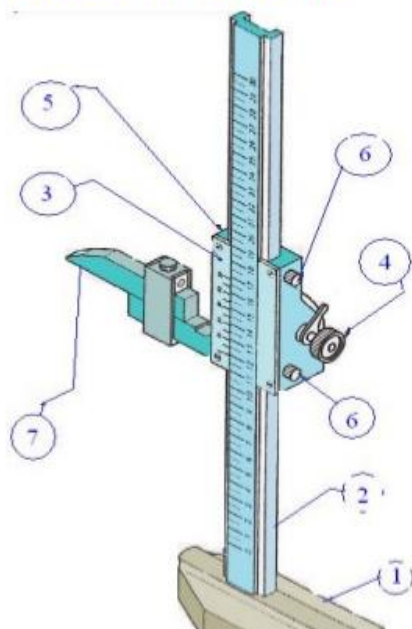
2). Mistar geser ketinggian/ Height gauge dengan pembacaan skala ukuran dengan sistem digital.

c. Bagian-bagian mistar geser ketinggian/ Height gauge

Bagian – bagian Height Gauge yang paling pokok dapat dilihat dalam gambar berikut :

**BAGIAN DARI VERNIER HEIGHT GAUGE**

1. base
2. Beam
3. vernier slide
4. fine setting device
5. vernier plate
6. locking screws
7. scriber



Materi lengkap pada di Buku Sumber Teknologi Pengukuran Modul –no.  
M112

E. METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN :

- 1. Pendekatan: Saintifik(observing, questioning, associating, experimenting, neetworking }
- 2. Metode Pembelajaran cooperative learning
- 3. Model Pembelajaran: PBL

F. MEDIA , ALAT DAN SUMBER BELAJAR:

- 1. Media : Power point, flow chart, dan Hand out,
- 2. Alat : Gambar, Height guage, papan tulis, Spidol, dan Proyektor
- 3. Sumber Belajar Modul Teknologi Pengukuran Kelas X TP No.M112

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN :

Pertemuanke 5

Kegiatan	Diskripsi	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	<div>1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya.</div> <div>2. Guru membimbing siswa untuk berdo’a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran</div> <div>3. Guru melakukan presensi kehadiran siswa</div> <div>4. Melakukan tadarus Al Qur’an bareng.</div> <div>5. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik.</div> <div>6. Peserta didik menerima</div>	45 menit	Tanya jawab

	<p>informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</p> <p>7. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian</p>		
Kegiatan inti	<p>Guru menyampaikan konsep secara umum yang terkait prosedur penggunaan height guage, menampilkan secara visual melalui media pembelajaran elektronik (Power Point)</p> <p>Mengamati</p> <p>1. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri atas 3 anak.</p> <p>2. Peserta didik mencermati kembali hasil diskusi minggu lalu.</p> <p>Menanya</p> <p>1. Peserta didik membuat pertanyaan tentang hal-hal yang belum dipahami terkait dengan interpretasi yang diamati.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>Peserta didik memantapkan interpretasi dengan membaca/ mencari sumber sumber lain</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>Peserta didik mendiskusikan kembali hasil temuan interpretasi yang berbeda.</p>	4 x 60 menit	Diskusi

	<p>Mengomunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dengan rasa percaya diri</li> <li>• Peserta didik mengomunikasikan dan saling menilai kebenaran / ketepatan kesimpulan antar kelompok</li> <li>• Peserta didik menanggapi presentasi teman/kelompok lain secara santun</li> </ul> <p>Praktik pengukuran dengan height guage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberi jobsheet 2.</li> <li>• Peserta didik untuk mengerjakan jobsheet 1-2 sampai batas waktu yang ditentukan.</li> <li>• Peserta didik melaporkan hasil pengukuran kepada guru untuk penilaian.</li> <li>• Guru memberikan selebaran kertas soal atau evaluasi terhadap pembelajaran</li> </ul>		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakhiri dengan menyampaikan materi yang akan datang dan memberikan pesan moral kepada siswa</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum mengakhiri pelajaran</li> <li>• Guru memberikan salam</li> </ul>	15 menit	

	penutup.		
--	----------	--	--

Pertemuan ke 6

Kegiatan	Diskripsi	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	<p>8. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya.</p> <p>9. Guru membimbing siswa untuk berdo’a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran</p> <p>10. Guru melakukan presensi kehadiran siswa</p> <p>11. Melakukan tadarus Al Qur’an bareng.</p> <p>12. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik.</p> <p>13. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</p> <p>14. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian</p>	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan inti	<p>Guru menyampaikan konsep secara umum yang terkait prosedur penggunaan height guage 0.02, menampilkan secara visual melalui media pembelajaran elektronik (Power Point)</p> <p>Mengamati</p>	4 x 60 menit	Diskusi



	<p>3. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri atas 3 anak.</p> <p>4. Peserta didik mencermati kembali hasil diskusi minggu lalu.</p> <p>Menanya</p> <p>2. Peserta didik membuat pertanyaan tentang hal-hal yang belum dipahami terkait dengan interpretasi yang diamati.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>Peserta didik memantapkan interpretasi dengan membaca/ mencari sumber sumber lain</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>Peserta didik mendiskusikan kembali hasil temuan interpretasi yang berbeda.</p> <p>Mengomunikasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi dengan rasa percaya diri</li><li>• Peserta didik mengomunikasikan dan saling menilai kebenaran / ketepatan kesimpulan antar kelompok</li><li>• Peserta didik menanggapi presentasi teman/kelompok lain secara santun</li></ul> <p>Praktik pengukuran dengan height guage</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Peserta didik diberi jobsheet 2.</li><li>• Peserta didik untuk mengerjakan jobsheet 1-2</li></ul>		
--	---	--	--

	<p>sampai batas waktu yang ditentukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melaporkan hasil pengukuran kepada guru untuk penilaian.</li> <li>• Guru memberikan selebaran kertas soal atau evaluasi terhadap pembelajaran</li> </ul>		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakhiri dengan menyampaikan materi yang akan datang dan memberikan pesan moral kepada siswa</li> <li>• Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum mengakhiri pelajaran</li> <li>• Guru memberikan salam penutup.</li> </ul>	15 menit	

#### H. PENILAIAN HASIL BELAJAR :

1. Penilaian Sikap (religius, jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, sopan santun dan percaya diri)
  - a. Pengamatan dan Pemantauan
    - Observasi
2. Penilaian Pengetahuan
  - a. Test Tertulis (pilihan ganda, isian, betul-salah, menjodohkan, uraian obyektif, dan uraian non obyektif)
  - b. Ketugasan
3. Penilaian Keterampilan
  - a. Unjuk Kerja

Yogyakarta, 1 September 2014

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

Guru PPL

Hindro Harimawan  
NBM. 979279

Muhammad Amunullah  
Nim 11503249003

LAMPIRAN :

1. Instrumen penilaian sikap  
Instrumen sikap nomor a sd. c pola pilihan bergradasi  
a. Kreatifitas

Skor	Rubrik
4	Siswa dapat menghasilkan ide/karya inovatif yang dipublikasikan/ dipasarkan
3	Siswa dapat menghasilkan ide/karya inovatif untuk kalangan sendiri/ skala kecil
2	Siswa dapat memodifikasi dan menggabungkan beberapa ide/karya untuk menghasilkan gagasan/karya baru
1	Siswa dapat mencoba membuat ide/karya dari contoh yang sudah ada

- b. Kejujuran

Skor	Rubrik
4	Selalu ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, dan tidak mau menyontek pada waktu ulangan/ujian dalam keadaan apapun serta tidak meniru karya orang lain tanpa izin
3	Sering ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, dan sering menyontek pada waktu ulangan/ujian, serta sering meniru karya orang lain tanpa izin
2	Kadang-kadang ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, dan tidak mau menyontek pada waktu ulangan/ujian dalam keadaan apapun serta tidak meniru karya orang lain tanpa izin
1	Tidak ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, selalu berusaha menyontek pada waktu ulangan/ujian, dan selalu

	berusaha meniru karya orang lain tanpa izin
--	---

c. Kedisiplinan

Skor	Rubrik
4	Selalu bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku
3	Sering bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku
2	Kadang-kadang bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku
1	Sesekali bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku

Instrumen sikap nomor a sd. c menggunakan pola kemunculan indikator

a. Kecermatan

No.	Indikator Kecermatan	Penilaian Kecermatan
1.	Mengerjakan tugas dengan teliti	Skor 1 jika muncul satu indikator
2.	Berhati-hati dalam menyelesaikan tugas dan menggunakan peralatan	Skor 2 jika muncul dua indikator
3.	Mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan standar mutu	Skor 3 jika muncul tiga indikator
4.	Mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan standar waktu	Skor 4 jika muncul empat indikator

b. Tanggung jawab

No.	Indikator Tanggungjawab	Penilaian Tanggungjawab
1.	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan	Skor 1 jika 1 atau tidak ada indikator yang konsisten ditunjukkan peserta didik
2.	Melaksanakan tugas/ pekerjaan sesuai dengan target kualitas	Skor 2 jika 2 indikator kosisten ditunjukkan peserta didik
3.	Melaksanakan tugas/ pekerjaan sesuai dengan target waktu	Skor 3 jika 3 indikator kosisten ditunjukkan peserta didik
4.	Mengembalikan barang yang dipinjam sesuai dengan kondisi semula	Skor 4 jika 4 – 5 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
5.	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan	

c. Santun

No.	Indikator Santun	Penilaian Santun
1.	Menghormati orang tua, guru, saudara, dan orang lain	Skor 1 jika terpenuhi satu indikator
2.	Bertutur kata, berperilaku, dan	Skor 2 jika terpenuhi dua

	berpakaian sesuai dengan norma agama dan sosial	indikator
3.	Rendah hati, tidak menyombongkan diri, tidak meremehkan orang lain	Skor 3 jika terpenuhi tiga indikator
4.	Bersikap ramah dan sabar	Skor 4 jika terpenuhi empat

2. Instrumen penilaian pengetahuan

Jenispenilaian	
TesTulis;	
Pilihan Ganda	
Isian	

3. Instrumen penilaian keterampilan

JenisPenilaian	
Unjuk kerja	

**TABEL REKAPITULASI PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL DAN SIKAP SOSIAL**

Mata Pelajaran : .....  
Kompetensi Dasar : .....

Kelas/Semester : .....  
Tahun Pelajaran : .....

No	Nama Siswa	Skor Sikap Spiritual dan Sikap Sosial							Rata-Rata
		Kreatifitas	Kejujuran	Kedisiplinan	Kecermatan	Tanggung Jawab	Toleransi	Kesantunan	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Kriteria Penilaian

Nilai	Kriteria
4	sangat baik
3	Baik
2	Cukup
1	Kurang
0	sangat kurang



## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

No :1

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA  
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PERMESINAN  
MATA PELAJARAN : TEKNOLOGI MEKANIK  
KELAS/ SEMESTER : X TP  
MATERI POKOK : TEKNIK PEGELASAN  
PERTEMUAN : KE 1  
ALOKASI WAKTU : 6 x 45 menit

### A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsive dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

### B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI :

- 1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dengan mengaplikasikan teknologi mekanik dalam kehidupan sehari-hari
- 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan teknologi mekanik pada kehidupan sehari-hari.
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan



dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.

Indikator:

2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan teknologi mekanik pada kehidupan sehari-hari.

2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan teknologi mekanik.

3.1 Menerapkan teori pengelasan pelat menggunakan las busur manual.

Indikator :

3.1.1 Siswa dapat menjelaskan pengertian las.

3.1.2 Siswa dapat menerangkan komponen-komponen mesin las.

3.1.3 Siswa dapat menyebutkan peralatan las.

3.1.4 Siswa dapat mengetahui parameter las.

3.1.5 Siswa dapat menerangkan las bawah tangan 1F.

3.1.5 Siswa dapat menerangkan las bawah tangan 2F.

4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, dengan las busur manual (SMAW).

Indikator :

4.1.1 siswa dapat memilih bahan dan menyeting mesin las SMAW

4.1.2 Siswa dapat membuat titik pas dengan benar

4.1.3 Siswa dapat membuat root pas dengan benar

4.1.4 Siswa dapat membuat sambungan tumpul dengan benar

4.1.5 Siswa dapat membuat sambungan las sudut 1F dengan benar

4.1.6 Siswa dapat membuat sambungan las sudut 2F dengan benar

4.1.7 Siswa dapat membuat sambungan sudut luar 2F dengan benar

### C. TUJUAN PEMBELAJARAN:

Setelah proses pembelajaran berlangsung, peserta didik :

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian las.
2. Siswa dapat menerangkan komponen-komponen mesin las.
3. Siswa dapat menyebutkan peralatan las.
4. Siswa dapat mengetahui parameter las.
5. Siswa dapat menerangkan las bawah tangan 1F.
6. Siswa dapat menerangkan las bawah tangan 2F.
7. Siswa dapat memilih bahan dan menyeting mesin las SMAW

8. Siswa dapat membuat titik pas dengan benar
9. Siswa dapat membuat root pas dengan benar
10. Siswa dapat membuat sambungan tumpul dengan benar
11. Siswa dapat membuat sambungan las sudut 1F dengan benar
12. Siswa dapat membuat sambungan las sudut 2F dengan benar
13. Siswa dapat membuat sambungan sudut luar 2F dengan benar

#### D. MATERI PEMBELAJARAN :

Materi Pokok :

##### A. Prosedur kerja dalam mengelas SMAW

penyalan busur listrik pada pengelasan dapat dilakukan dengan melakukan hubungan singkat ujung elektroda dengan logam induk, kemudian memisahkannya lagi sampai jarak tertentu sebagai panjang busur. dimana panjang busur normal yaitu antara 1.6 – 3.2 mm. pemadaman busur listrik dilakukan dengan menjauhkan elektrode dari bahan induk . untuk menghasilkan penyambungan manik las yang baik dapat dilakukan sebagai berikut :

sebelum elektrode dijauhkan dari logam induk sebaiknya panjang busur listrik dikurangi lebih dahulu, baru kemudian elektrode dijauhkan dalam posisi lebih dimiringkan secukupnya. pergerakan elektrode pengelasan ada berbagai cara didalam menggerakkan (mengayunkan) elektrode las yaitu :

1. Elektrode digerakkan dengan melakukan maju dan mundur, metode ini salah satu bentuk metode weaving.
2. Bentuk weaving lainnya yaitu dengan melakukan gerakan seperti setengah bulan.
3. Gerakan elektrode yang menyerupai bentuk angka 8.
4. Elektrode dengan melakukan gerakan memutar.
5. Gerakan elektrode dengan membentuk hesitation.

Semua gerakan mempunyai tujuan untuk mendapatkan deposit logam las dengan permukaan rata, mulus dan terhindar dari terjadinya takik-takik dan termasuk terak-terak, yang terpenting dalam gerakan elektrode ini adalah ketepatan sudut dan kestabilan kecepatan. Ayunan elektrode las agar berbentuk anyaman atau lipatan manik las maka lebar las dibatasi sampai 3 (tiga) kali besarnya diameter elektrode. Teknik Pengelasan Untuk Jenis Sambungan Groove Posisi datar (1G). Untuk jenis sambungan ini dapat dilakukan penetrasi pada kedua sisi, tetapi dapat juga dilakukan penetrasi pada satu sisi saja.

### Proses-proses pengelasan 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G

1. 1F adalah proses pengelasan filet dengan posisi down hand.
2. 2F adalah proses pengelasan filet dengan posisi horisontal.
3. 3F adalah proses pengelasan filet dengan posisi vertikal.
4. 1G adalah proses pengelasan groove dengan posisi down hand
5. 2G adalah proses pengelasan groove dengan posisi horisontal.
6. 3G adalah proses pengelasan groove dengan posisi vertikal.

### B. K3 Pengelasan SMAW

Dalam melakukan proses pengelasan las listrik harus mematuhi prosedur yang benar terutama pada keselamatan kesehatan kerjanya, tapi dibalik semua itu tidak menutup kemungkinan terjadi kecelakaan yang tidak disengaja meskipun telah mematuhi tentang prosedur keselamatan kesehatan kerja yang benar dan sesuai, apabila terjadi kecelakaan baik pada welder dan sesuatu apapun yang ada disekelilingnya harus melakukan pertolongan pertama agar kecelakaan itu tidak berakibat fatal bagi korbannya, dan kemudian diserahkan kepada ahlinya, agar mendapat perawatan sesuai prosedurnya dan dapat digunakan kembali sesuai dengan fungsinya. Pada proses pengelasan las listrik terdapat hal-hal yang perlu diperhatikan seorang welder dan semua pihak yang terkait didalamnya terutama dalam keselamatan kesehatan kerjanya, hal-hal tersebut diantaranya: Pelindung mata

Di dalam proses pengelasan terdapat sinar yang membahayakan terhadap anggota badan terutama pada bagian mata dan kulit muka, hal ini diakibatkan oleh beberapa jenis sinar yang timbul dalam pengelasan.

#### 1. Jenis-jenis sinar pada pengelasan

##### a. Sinar ultraviolet

Adalah pancaran yang mudah terserap, tetapi sinar ini mempunyai pengaruh besar terhadap reaksi kimia yang ada pada tubuh. Bila sinar ultraviolet terserap oleh lensa dan kornea mata melebihi jumlah tertentu maka pada mata akan terasa seakan-akan ada benda asing di dalamnya. Dalam waktu antara 6 sampai 12 jam, kemudian mata akan sakit selama 6 sampai 24 jam dan rasa sakitnya akan hilang setelah 24 jam.

##### b. Sinar cahaya tampak

Semua cahaya tampak yang masuk ke mata diteruskan oleh lensa dan kornea ke retina mata. Bila cahaya ini terlalu kuat, maka mata akan

segera menjadi lelah dan kalau terlalu lama mungkin akan terjadi sakit, rasa lelah ini sifatnya hanya sementara.

c. Sinar infra merah

Adanya sinar ini tidak segera terasa oleh mata, oleh karena itu sinar ini lebih berbahaya sebab tidak di ketahui, tidak terlihat dan tidak terasa. Pengaruh sinar inframerah terhadap mata sama dengan pengaruh panas, yaitu mengakibatkan pembengkakan pada kelopak mata, terjadinya penyakit kornea, dan terjadi kerabunan.

2. Fungsi pelindung mata

- a. Untuk melindungi mata dari sinar ultraviolet, inframerah, cahaya tampak yang dipancarkan oleh nyala.
- b. Untuk melindungi mata dari percikan api.

3. Bagian-bagian kacamata las

- a. Rumah kaca, tempat untuk menyimpan kaca
- b. Kaca las, terdiri dari dua macam yaitu :
  - Kaca penyaring yang berwarna hijau dan cokelat
  - Kaca bening sebagai pelindung kaca penyaring

4. Syarat-syarat kaca penyaring

- a. Harus mempunyai daya penerus yang tepat terhadap cahaya tampak
- b. Harus mampu menahan cahaya dan sinar yang berbahaya
- c. Harus mempunyai sifat-sifat yang tidak melelahkan mata
- d. Harus tahan lama dan tidak mudah berubah sifat
- e. Harus memberikan rasa nyaman kepada pemakai

Materi lengkap pada di Buku Sumber 1. The Science and Practice of Welding Volume 1 Welding Science and Technology. A.C Davies

E. METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN :

1. Pendekatan: Saintifik (observing, questioning, associating, experimenting, networking)
2. Metode Pembelajaran: Diskusi, Eksperimen, dan Penugasan
3. Model Pembelajaran: Discovery Learning

F. MEDIA , ALAT DAN SUMBER BELAJAR:

1. Media : flow chart, hand out, Lembar Kerja Siswa

2. Alat : Gambar, Proyektor, Papan Tulis, Spidol
3. Buku Sumber The Science and Practice of Welding Volume 1 Welding Science and Technology. A.C Davies

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN :

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsipembelajaran	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya.</li> <li>2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran</li> <li>3. Guru memperkenalkan diri kepada siswa</li> <li>4. Guru melakukan presensi kehadiran siswa</li> <li>5. Melakukan tadarus Al Qur'an bareng.</li> <li>6. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik.</li> <li>7. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> <li>8. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian</li> </ol>	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperagakan las yang baik dan benar.</li> <li>• Mengamati Prosedur kerja dalam mengelas SMAW</li> <li>• meminta siswa supaya mengamati peragaan dan sumber belajar</li> <li>• mengamati dan</li> </ul> </li> </ol>	4 x 60 menit	Penugasan

	<p>membimbing siswa</p> <p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta siswa supaya melakukan diskusi mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah terhadap obyek yang diamati pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membeimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>3. Mencoba/mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• memberikan permasalahan dan meminta siswa untuk melakukan percobaan/praktek pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>4. Mengasosiasi/menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mengarahkan siswa supaya menggali informasi/mengumpulkan data, menganalisa dan membuat kesimpulan</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta untuk membuat laporan dan menyimpulkan hasil percobaan/praktek dalam kelompoknya</li><li>• meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan/menampilkan hasil percobaan/praktek dan kesimpulan diskusi</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>Praktek kerja Siswa membuat titik las.</p>		
Penutup	<p>1. Guru dan Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini.</p> <p>2. Peserta didik dengan bimbingan guru melaksanakan refleksi</p>	15 menit	

	3. Guru menyampaikan keterkaitan materi (networking)		
--	--	--	--

Pertemuan ke 2

Kegiatan	Deskripsipembelajaran	Alokasiwakt u	Metode
Pendahulua n	1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya. 2. Guru membimbing siswa untuk berdo’a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran 9. Guru memperkenalkan diri kepada siswa 10. Guru melakukan presensi kehadiran siswa 11. Melakukan tadarus Al Qur’an bareng. 12. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik. 13. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan. 14. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan Inti	1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>Memperagakan las yang baik dan benar.</li> <li>Cara didalam menggerakkan (mengayunkan) elektrode las</li> <li>meminta siswa supaya mengamati peragaan dan sumber belajar</li> <li>mengamati dan membimbing</li> </ul>	4 x 60 menit	Penugasa n

	<p>siswa</p> <p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta siswa supaya melakukan diskusi mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah terhadap obyek yang diamati pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membeimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>3. Mencoba/mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• memberikan permasalahan dan meminta siswa untuk melakukan percobaan/praktek pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>4. Mengasosiasi/menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mengarahkan siswa supaya menggali informasi/mengumpulkan data, menganalisa dan membuat kesimpulan</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta untuk membuat laporan dan menyimpulkan hasil percobaan/praktek dalam kelompoknya</li><li>• meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan/menampilkan hasil percobaan/praktek dan kesimpulan diskusi</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>Praktek kerja Siswa membuat root pas.</p>		
Penutup	<p>1. Guru dan Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini.</p> <p>2. Peserta didik dengan bimbingan guru melaksanakan refleksi</p>	15 menit	



	3. Guru menyampaikan keterkaitan materi (networking)		
--	--	--	--

Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsipembelajaran	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya.</li> <li>2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran</li> <li>3. Guru memperkenalkan diri kepada siswa</li> <li>4. Guru melakukan presensi kehadiran siswa</li> <li>5. Melakukan tadarus Al Qur'an bareng.</li> <li>6. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik.</li> <li>7. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> <li>8. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian</li> </ol>	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperagakan las yang baik dan benar.</li> <li>• Proses-proses pengelasan 1F, 2F, 3F, 1G, 2G, 3G</li> <li>• meminta siswa supaya mengamati peragaan dan sumber belajar</li> <li>• mengamati dan membimbing siswa</li> </ul> </li> </ol>	4 x 60 menit	Penugasan

	<p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta siswa supaya melakukan diskusi mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah terhadap obyek yang diamati pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membeimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>3. Mencoba/mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• memberikan permasalahan dan meminta siswa untuk melakukan percobaan/praktek pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>4. Mengasosiasi/menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mengarahkan siswa supaya menggali informasi/mengumpulkan data, menganalisa dan membuat kesimpulan</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta untuk membuat laporan dan menyimpulkan hasil percobaan/praktek dalam kelompoknya</li><li>• meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan/menampilkan hasil percobaan/praktek dan kesimpulan diskusi</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>Praktek kerja Siswa membuat las posisi 3F</p>		
Penutup	<p>1. Guru dan Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini.</p> <p>2. Peserta didik dengan bimbingan guru melaksanakan refleksi</p>	15 menit	

	3. Guru menyampaikan keterkaitan materi (networking)		
--	--	--	--

Pertemuan 4

Kegiatan	Deskripsipembelajaran	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya.</li> <li>2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran</li> <li>3. Guru memperkenalkan diri kepada siswa</li> <li>4. Guru melakukan presensi kehadiran siswa</li> <li>5. Melakukan tadarus Al Qur'an bareng.</li> <li>6. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik.</li> <li>7. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan.</li> <li>8. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian</li> </ol>	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperagakan las yang baik dan benar.</li> <li>• Gerakan elektrode yang menyerupai bentuk angka 8</li> <li>• meminta siswa supaya mengamati peragaan dan sumber belajar</li> <li>• mengamati dan membimbing siswa</li> </ul> </li> </ol>	4 x 60 menit	Penugasan

	<p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta siswa supaya melakukan diskusi mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah terhadap obyek yang diamati pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membeimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>3. Mencoba/mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• memberikan permasalahan dan meminta siswa untuk melakukan percobaan/praktek pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>4. Mengasosiasi/menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mengarahkan siswa supaya menggali informasi/mengumpulkan data, menganalisa dan membuat kesimpulan</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta untuk membuat laporan dan menyimpulkan hasil percobaan/praktek dalam kelompoknya</li><li>• meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan/menampilkan hasil percobaan/praktek dan kesimpulan diskusi</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>Praktek kerja</p> <p>Siswa membuat las dengan posisi 1G</p>		
Penutup	<p>1. Guru dan Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini.</p> <p>2. Peserta didik dengan bimbingan</p>	15 menit	

	guru melaksanakan refleksi		
	3. Guru menyampaikan keterkaitan materi (networking)		

Pertemuan 5

Kegiatan	Deskripsipembelajaran	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya. 2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran 3. Guru memperkenalkan diri kepada siswa 4. Guru melakukan presensi kehadiran siswa 5. Melakukan tadarus Al Qur'an bareng. 6. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik. 7. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan. 8. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan Inti	1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>Memperagakan las yang baik dan benar.</li> <li>Jenis-jenis sinar pada pengelasan</li> <li>meminta siswa supaya mengamati peragaan dan sumber belajar</li> <li>mengamati dan</li> </ul>	4 x 60 menit	Penugasan

	<p>membimbing siswa</p> <p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta siswa supaya melakukan diskusi mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah terhadap obyek yang diamati pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membeimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>3. Mencoba/mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• memberikan permasalahan dan meminta siswa untuk melakukan percobaan/praktek pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>4. Mengasosiasi/menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mengarahkan siswa supaya menggali informasi/mengumpulkan data, menganalisa dan membuat kesimpulan</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta untuk membuat laporan dan menyimpulkan hasil percobaan/praktek dalam kelompoknya</li><li>• meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan/menampilkan hasil percobaan/praktek dan kesimpulan diskusi</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>Praktek kerja</p> <p>Siswa membuat sambungan las dengan posisi 2G</p>		
Penutup	<p>1. Guru dan Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini.</p> <p>2. Peserta didik dengan bimbingan</p>	15 menit	

	guru melaksanakan refleksi		
	3. Guru menyampaikan keterkaitan materi (networking)		

Pertemuan 6

Kegiatan	Deskripsipembelajaran	Alokasiwaktu	Metode
Pendahuluan	1. Peserta didik merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi dan pembelajaran sebelumnya. 2. Guru membimbing siswa untuk berdo'a menurut agama dan kepercayaan masing-masing sebelum memulai pelajaran 3. Guru memperkenalkan diri kepada siswa 4. Guru melakukan presensi kehadiran siswa 5. Melakukan tadarus Al Qur'an bareng. 6. Memberikan ceramah kepada peserta didik untuk membentuk mental peserta didik yang baik. 7. Peserta didik menerima informasi tentang keterkaitan pembelajaran sebelumnya dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan. 8. Peserta didik menerima informasi kompetensi materi, tujuan , manfaat, dan Kriteria penilaian	45 menit	Tanya jawab
Kegiatan Inti	1. Mengamati <ul style="list-style-type: none"> <li>Memperagakan las yang baik dan benar.</li> <li>Jenis-jenis sambungan las</li> <li>meminta siswa supaya mengamati peragaan dan sumber belajar</li> <li>mengamati dan membimbing siswa</li> </ul>	4 x 60 menit	Penugasan

	<p>2. Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta siswa supaya melakukan diskusi mulai dari mengidentifikasi dan merumuskan masalah terhadap obyek yang diamati pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membeimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>3. Mencoba/mengumpulkan informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• memberikan permasalahan dan meminta siswa untuk melakukan percobaan/praktek pada kelompoknya</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>4. Mengasosiasi/menganalisis informasi</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• mengarahkan siswa supaya menggali informasi/mengumpulkan data, menganalisa dan membuat kesimpulan</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>5. Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• meminta untuk membuat laporan dan menyimpulkan hasil percobaan/praktek dalam kelompoknya</li><li>• meminta setiap perwakilan kelompok untuk menyampaikan/menampilkan hasil percobaan/praktek dan kesimpulan diskusi</li><li>• mengamati, membimbing, dan menilai kegiatan siswa</li></ul> <p>Praktek kerja</p> <p>Siswa membuat sambungan las dengan menggunakan posisi 3G</p>		
Penutup	<p>1. Guru dan Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini.</p> <p>2. Peserta didik dengan bimbingan</p>	15 menit	



	guru melaksanakan refleksi		
	3. Guru menyampaikan keterkaitan materi (networking)		

H. PENILAIAN HASIL BELAJAR :

1. Penilaian Sikap (religius, jujur, disiplin, tanggung jawab, toleransi, gotong royong, sopan santun dan percaya diri)
  - a. Pengamatan dan Pemantauan
    - Observasi
2. Penilaian Pengetahuan
  - a. Ketugasan
3. Penilaian Keterampilan
  - a. Unjuk Kerja

LAMPIRAN :

1. Instrumen penilaian sikap

Instrumen sikap nomor a sd. c pola pilihan bergradasi

a. Kreatifitas

Skor	Rubrik
4	Siswa dapat menghasilkan ide/karya inovatif yang dipublikasikan/ dipasarkan
3	Siswa dapat menghasilkan ide/karya inovatif untuk kalangan sendiri/ skala kecil
2	Siswa dapat memodifikasi dan menggabungkan beberapa ide/karya untuk menghasilkan gagasan/karya baru
1	Siswa dapat mencoba membuat ide/karya dari contoh yang sudah ada

b. Kejujuran

Skor	Rubrik
4	Selalu ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, dan tidak mau menyontek pada waktu ulangan/ujian dalam keadaan apapun serta tidak meniru karya orang lain tanpa izin
3	Sering ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, dan sering menyontek pada waktu ulangan/ujian, serta sering meniru karya orang lain tanpa izin
2	Kadang-kadang ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, dan tidak mau menyontek pada waktu ulangan/ujian dalam keadaan apapun serta tidak meniru karya orang lain tanpa izin
1	Tidak ada kesesuaian antara perkataan dan perbuatan, selalu berusaha menyontek pada waktu ulangan/ujian, dan selalu berusaha meniru karya orang lain tanpa izin

c. Kedisiplinan

Skor	Rubrik
4	Selalu bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku
3	Sering bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku
2	Kadang-kadang bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku
1	Sesekali bertindak dan berpakaian sesuai dengan aturan/hukum yang berlaku

Instrumen sikap nomor a sd. c menggunakan pola kemunculan indikator

a. Kecermatan

No.	Indikator Kecermatan	Penilaian Kecermatan
1.	Mengerjakan tugas dengan teliti	Skor 1 jika muncul satu indikator
2.	Berhati-hati dalam menyelesaikan tugas dan menggunakan peralatan	Skor 2 jika muncul dua indikator

3.	Mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan standar mutu	Skor 3 jika muncul tiga indikator
4.	Mampu menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan standar waktu	Skor 4 jika muncul empat indikator

b. Tanggungjawab

No.	Indikator Tanggungjawab	Penilaian Tanggungjawab
1.	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan	Skor 1 jika 1 atau tidak ada indikator yang konsisten ditunjukkan peserta didik
2.	Melaksanakan tugas/ pekerjaan sesuai dengan target kualitas	Skor 2 jika 2 indikator kosisten ditunjukkan peserta didik
3.	Melaksanakan tugas/ pekerjaan sesuai dengan target waktu	Skor 3 jika 3 indikator kosisten ditunjukkan peserta didik
4.	Mengembalikan barang yang dipinjam sesuai dengan kondisi semula	Skor 4 jika 4 – 5 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
5.	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan	

c. Santun

No.	Indikator Santun	Penilaian Santun
1.	Menghormati orang tua, guru, saudara, dan orang lain	Skor 1 jika terpenuhi satu indikator
2.	Bertutur kata, berperilaku, dan berpakaian sesuai dengan norma agama dan sosial	Skor 2 jika terpenuhi dua indikator
3.	Rendah hati, tidak menyombongkan diri, tidak meremehkan orang lain	Skor 3 jika terpenuhi tiga indikator
4.	Bersikap ramah dan sabar	Skor 4 jika terpenuhi empat

2. Instrumen penilaian pengetahuan

Jenis penilaian	
TesTulis;	
Pilihan Ganda	
Isian	

3. Instrumen penilaian keterampilan

JenisPenilaian	
Projek	
Portofolio	

**TABEL REKAPITULASI PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL DAN SIKAP SOSIAL**

Mata Pelajaran : .....

Kompetensi Dasar : .....

Kelas/Semester : .....

Tahun Pelajaran : .....

[illegible]

11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

**Kriteria Penilaian**

Nilai	Kriteria
4	sangat baik
3	Baik
2	Cukup
1	Kurang
0	sangat kurang

Yogyakarta, 1 September 2014

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

Guru PPL

Hindro Harimawan  
NBM. 979279

Muhammad Aminullah  
NIM. 11503249003



	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Titik dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 1 dari 5

1. KOMPETENSI

Siswa mampu latihan membuat titik dengan mesin las listrik (SMAW) pada posisi 1 F ( *downhand* )

2. SUB KOMPETENSI


- Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.
- Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
- Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
- Membuat titik yang baik dengan mesin las SMAW.

3. ALAT DAN BAHAN

A. Alat

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seperangkat Mesin Las SMAW</li> <li>• Sikat kawat</li> <li>• Smith Tang</li> <li>• Palu Las</li> <li>• Meja Las</li> <li>• Helm Las/Topeng Las</li> <li>• Sarung Tangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apron/<i>Wear Pack</i></li> <li>• Masker / Penutup Hidung</li> <li>• Sepatu Las</li> <li>• Kamar Las</li> <li>• Mistar Baja</li> <li>• Penitik</li> <li>• Penyiku</li> <li>• Penggaris</li> </ul>
---	--

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Titik dengan Las SMAW	2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014
			Hal 2 dari 5

B. Bahan

- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 50.8 mm, panjang 100 mm) 2 buah.
- Elektroda ( E6013 diameter 2.6 mm ) 4 batang.

4. KESELAMATAN KERJA

- Gunakan peralatan keamanan dan keselamatan kerja saat melakukan proses pengelasan.
- Hindari memegang benda dengan tangan telanjang.
- Sesuaikan posisi badan ketika proses pengelasan.
- Jangan menyalakan busur nyala listrik pada meja las.
- Letakan tang penjepit elektroda pada tempatnya.
- Gunakan besar arus sesuai anjuran.
- Matiakan mesin las listrik jika tidak digunakan.
- Bekerja dengan penuh konsentrasi, jangan bersenda gurau.
- Jangan coba-coba diluar prosedur kerja.


5. LANGKAH KERJA

- Siapkan bahan yang diperlukan.
- Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan.
- Rapikan setiap tepi benda yang tajam dengan kikir/gerinda.
- Siapkan peralatan yang diperlukan.
- Letakan benda kerja pada posisi yang kokoh/ meja las.
- Hidupkan mesin las SMAW.
- Stel besar arus yang diperlukan 70-90 A dan lakukan tes penyalaan pada benda lain yang mempunyai yang mempunyai tebal sama.
- Pasang elektroda pada pemegang elektroda.

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan




- I. Pegang elektroda yang sudah ada elektrodanya.

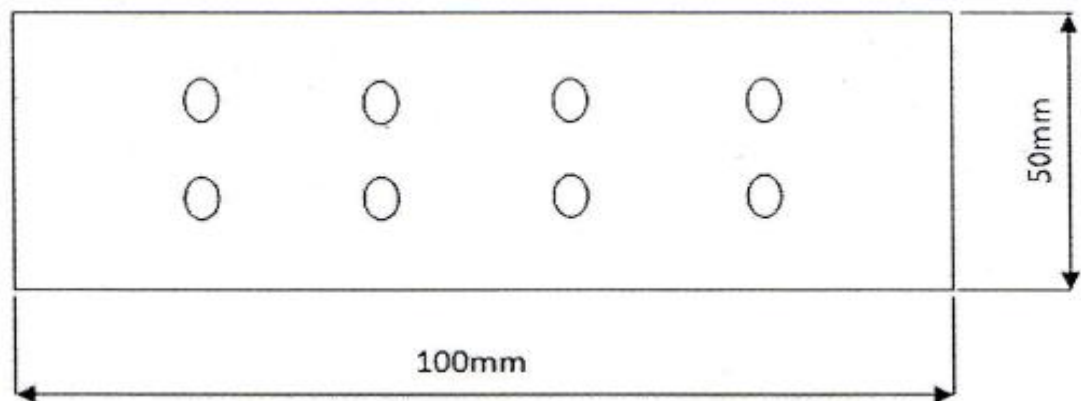
	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Titik dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 3 dari 5

- J. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian rupa sehingga busur listrik tetap hidup.
- K. Gantilah benda kerja lain yang masih bersih dan mulailah dengan membuat titik las listrik posisi plat ( pemegang elektroda berada diatas benda kerja ).
- L. Lakukan proses pembuatan titik dari kiri ke kanan.
- M. Ambil benda kerja yang sudah di las dengan smith tang.
- N. Bersihkan terak dengan palu dan sikat baja.
- O. Beri nama siswa, kelas dan nomor absen
- P. Serahkan pada guru pembimbing.

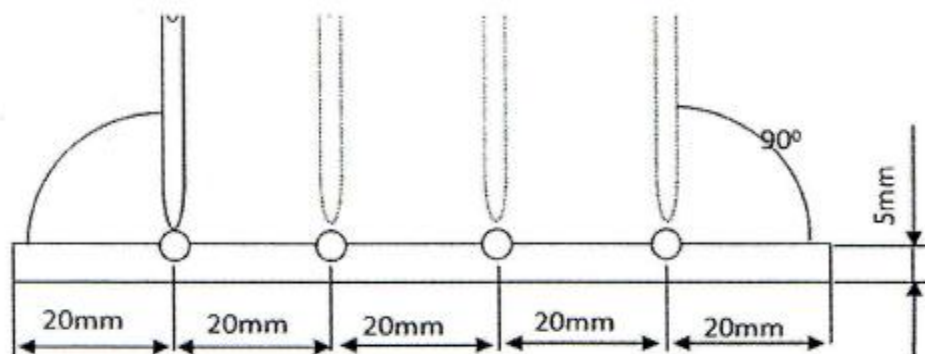
Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Titik dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 4 dari 5

## 6. LAMPIRAN

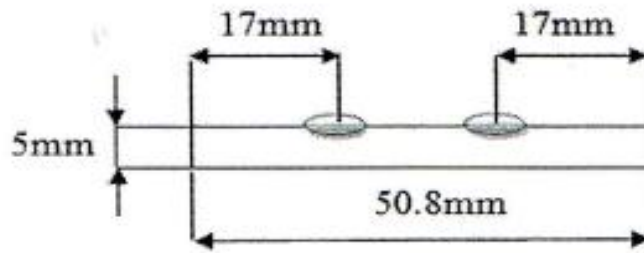


Gambar 1. Ukuran Benda Kerja Posisi Atas




Gambar 2. Posisi Titik Tampak Depan

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan



Gambar 3. Tampak Samping Kanan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Titik dengan Las SMAW	2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014 Hal 5 dari 5

### Lembar Evaluasi


#### JOB 01. LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT TITIK)

NO	ASPEK	SKOR
1	Setting Peralatan(20)	
2	Penyetelan Arus(10)	
3	Menghidupkan Busur Las(10)	
4	Posisi Pengelasan(10)	
5	Diameter Titik(10)	
6	Tinggi Titik(10)	
7	Kerapian Titik(20)	
8	Kesesuain Waktu(10)	
	TOTAL SKOR	

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

PENILAIAN :

Kriteria Aspek Nomor 2,3,4,5,6 dan 8	Skor	Aspek nomor 1 dan 7	Skor
Kurang Baik	0-2	Kurang Baik	0-5
Cukup Baik	3,-5	Cukup Baik	6,-10
Baik	6,-8	Baik	11,-15
Sangat Baik	9,-10	Sangat Baik	16,-20

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Jalur dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 1 dari 5

1. KOMPETENSI

Siswa mampu latihan membuat jalur las (Rigi- rigi) dengan mesin las listrik (SMAW) pada posisi 1 F ( *downhand* )

2. SUB KOMPETENSI

- Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.
- Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
- Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
- Melakukan pengelasan sesuai SOP.
- Membuat jalur las yang baik dengan mesin las SMAW.


Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

### 3. ALAT DAN BAHAN

#### A. Alat

- Seperangkat Mesin Las SMAW
- Sikat kawat
- Smith Tang
- Palu Las
- Meja Las
- Helm Las/Topeng Las
- Sarung Tangan
- Apron/*Wear Pack*
- Masker / Penutup Hidung
- Sepatu Las
- Kamar Las
- Mistar Baja
- Penitik
- Penyiku
- Penggaris

Dibuat Oleh:  Muhammad Aminullah	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan  SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Diperiksa Oleh:  Hindro Harimawan
---	---	---

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Jalur dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 2 dari 5

- B. Bahan
- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 25,4 mm, panjang 100 mm) 3 buah.
  - Elektroda ( E6013 diameter 2.6 mm ) 6 batang.


4. KESELAMATAN KERJA

- A. Gunakan peralatan keamanan dan keselamatan kerja saat melakukan proses pengelasan.
- B. Hindari memegang benda dengan tangan telanjang.
- C. Sesuaikan posisi badan ketika proses pengelasan.
- D. Jangan menyalakan busur nyala listrik pada meja las.
- E. Letakan tang penjepit elektroda pada tempatnya.
- F. Gunakan besar arus sesuai anjuran.
- G. Matiakan mesin las listrik jika tidak digunakan.
- H. Bekerja dengan penuh konsentari, jangan bersenda gurau.
- I. Jangan coba-coba diluar prosedur kerja.

5. LANGKAH KERJA


- A. Siapkan bahan yang diperlukan.
- B. Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan.
- C. Rapikan setiap tepi benda yang tajam dengan kikir/gerinda.
- D. Siapkan peralatan yang diperlukan.
- E. Letakan benda kerja pada posisi yang kokoh/ meja las.
- F. Hidupkan mesin las SMAW.
- G. Stel besar arus yang diperlukan 70-90 A dan lakukan tes penyalan pada benda lain yang mempunyai yang mempunyai tebal sama.
- H. Pasang elektroda pada pemegang elektroda.
- I. Pegang elektroda yang sudah ada elektrodanya

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

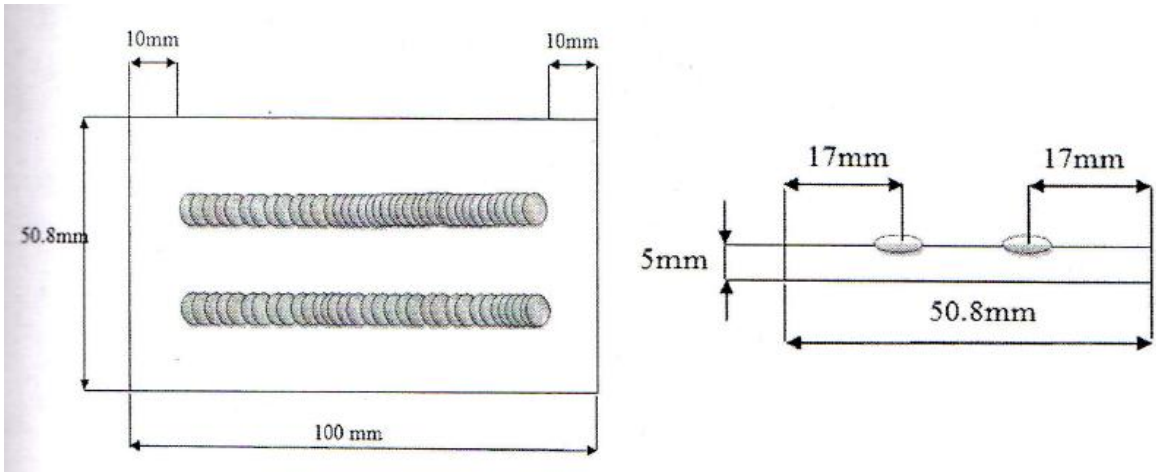
	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Jalur dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 3 dari 5

- J. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian rupa sehingga busur listrik tetap hidup.
- K. Ulangi langkah J Sehingga anda familier menghidupkan busur las listrik
- L. Gantilah benda kerja lain yang masih bersih dan mulailah dengan membuat alur rigi-rigi las listrik posisi *flat* ( pemegang elektroda berada diatas benda kerja ).
- M. Lakukan proses pembuatan jalur dari kiri ke kanan.
- N. Gerakan dapat lurus atau bentuk sepiral
- O. Pada waktu akhir pengelasan posisi elektroda didekatkan lagi dan dengan cepat ditarik keatas sehingga nyala busur mati.
- P. Ambil benda kerja yang sudah di las dengan smith tang.
- Q. Bersihkan terak dengan palu dan sikat baja.
- R. Beri nama siswa, kelas dan nomor absen
- S. Serahkan pada guru pembimbing.

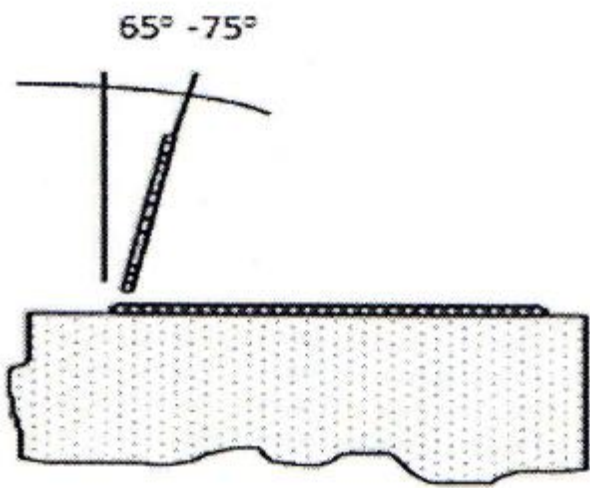
Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Jalur dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 4 dari 5

6. LAMPIRAN




Gambar 1. Benda Kerja



Gambar 2. Sudut gerak elektoda

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan



	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Jalur dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 5 dari 5

**Lembar Evaluasi**

**JOB 02. LATIHAN LAS LISTRIK (MEMBUAT JALUR)**

NO	ASPEK	SKOR
1	Setting Peralatan(10)	
2	K3(10)	
3	Posisi pengelasan(10)	
4	Lebar Jalur(10)	
5	Tinggi Jalur(20)	
6	Kerapian Lasan(20)	
7	Cacat (10)	
8	Kesesuain Waktu(10)	
	TOTAL SKOR	

**PENILAIAN :**

Kriteria Aspek Nomor 1,2,3,4,7 dan 8	Skor	Aspek nomor 5 dan 6	Skor
Kurang Baik	0-2	Kurang Baik	0-5
Cukup Baik	3,-5	Cukup Baik	6,-10
Baik	6,-8	Baik	11,-15
Sangat Baik	9,-10	Sangat Baik	16,-20

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Tumpul dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 1 dari 5

1. KOMPETENSI

Siswa mampu latihan membuat sambungan tumpul dengan mesin las listrik (SMAW) pada posisi 1 F ( *downhand* )

2. SUB KOMPETENSI


- Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.
- Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
- Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
- Melakukan pengelasan sesuai SOP.
- Membuat sambungan tumpul yang baik dengan mesin las SMAW.

3. ALAT DAN BAHAN

A. Alat

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seperangkat Mesin Las SMAW</li> <li>• Sikat kawat</li> <li>• Smith Tang</li> <li>• Palu Las</li> <li>• Meja Las</li> <li>• Helm Las/Topeng Las</li> <li>• Sarung Tangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apron/<i>Wear Pack</i></li> <li>• Masker / Penutup Hidung</li> <li>• Sepatu Las</li> <li>• Kamar Las</li> <li>• Mistar Baja</li> <li>• Penitik</li> <li>• Penyiku</li> <li>• Penggaris</li> </ul>
---	--

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Tumpul dengan Las SMAW	2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014
			Hal 2 dari 5

#### B. Bahan

- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 25,4 mm, panjang 100 mm) 4 buah.
- Elektroda ( E6013 diameter 2.6 mm ) 8 batang.

#### 4. KESELAMATAN KERJA


- A. Gunakan peralatan keamanan dan keselamatan kerja saat melakukan proses pengelasan.
- B. Hindari memegang benda dengan tangan telanjang.
- C. Sesuaikan posisi badan ketika proses pengelasan.
- J. Jangan menyalakan busur nyala listrik pada meja las.
- K. Letakan tang penjepit elektroda pada tempatnya.
- L. Gunakan besar arus sesuai anjuran.
- M. Matikan mesin las listrik jika tidak digunakan.
- N. Bekerja dengan penuh konsentrasi, jangan bersenda gurau.
- O. Jangan coba-coba diluar prosedur kerja.

#### 5. LANGKAH KERJA

- A. Siapkan bahan yang diperlukan.
- B. Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan.
- C. Rapiakan setiap tepi benda yang tajam dengan kikir/gerinda.
- D. Siapkan peralatan yang diperlukan.
- E. Letakan benda kerja pada posisi yang kokoh/ meja las.
- F. Hidupkan mesin las SMAW.


Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

- G. Stel besar arus yang diperlukan 70-90 A dan lakukan tes penyalan pada benda lain yang mempunyai yang mempunyai tebal sama.
- H. Pasang elektroda pada pemegang elektroda.
- I. Pegang elektroda yang sudah ada elektrodanya.

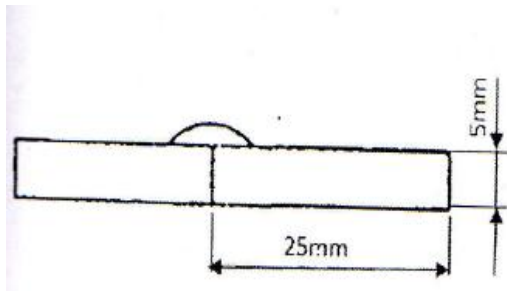
	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Tumpul dengan Las SMAW	2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014
			Hal 3 dari 5

- J. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian rupa sehingga busur listrik tetap hidup.
- K. Ulangi langkah J Sehingga anda familier menghidupkan busur las listrik.
- L. Gantilah benda kerja lain yang masih bersih dan mulailah dengan membuat titik las listrik posisi flat ( pemegang elektroda berada diatas benda kerja ).
- M. *Tackweld* kedua bahan tersebut sesuai panduan.
- N. Lakukan proses pembuatan rigi-rigi las dari kiri ke kanan.
- O. Gerakan dapat lurus atau bentuk sepiral
- P. Pada waktu akhir pengelasan posisi elektroda didekatkan lagi dan dengan cepat ditarik ke atas sehingga nyala busur mati.
- Q. Ambil benda kerja yang sudah di las dengan smith tang.
- R. Bersihkan terak dengan palu dan sikat baja.
- S. Beri nama siswa, kelas dan nomor absen
- T. Serahkan pada guru pembimbing.

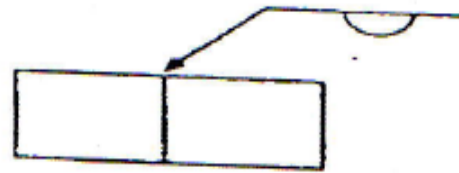
Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Tumpul dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 4 dari 5

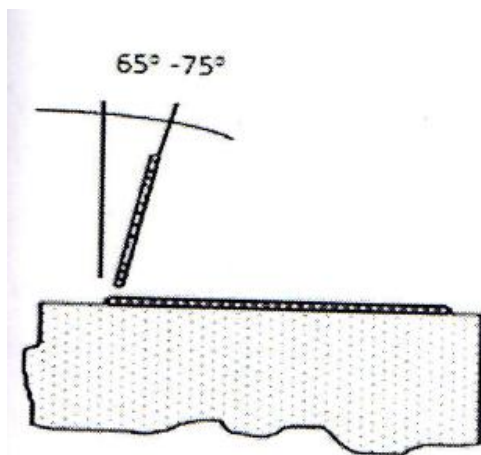
## 6. LAMPIRAN



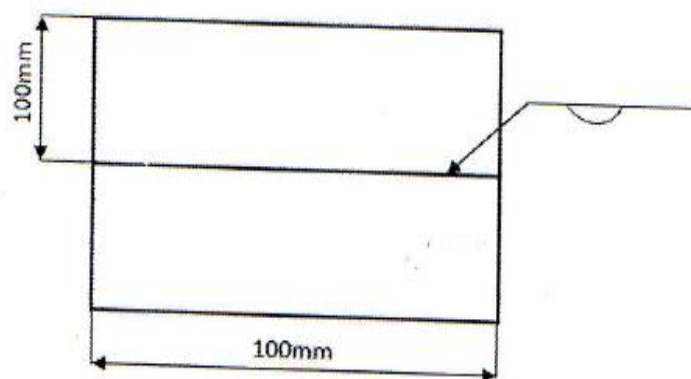
Gambar 1. Ukuran Benda Kerja



Gambar 2. Tanda pengerjaan




Gambar 3. Sudut Gerak Elektroda



Gambar 4. Benda Kerja Tampak Atas

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Tumpul dengan Las SMAW	2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014
			Hal 5 dari 5

### Lembar Evaluasi


#### JOB 03. LATIHAN LAS LISTRIK (SAMBUNGAN TUMPUL)

NO	ASPEK	SKOR
1	Setting Peralatan(10)	
2	K3(10)	
3	Posisi pengelasan(10)	
4	Lebar Las(10)	
5	Tinggi Las(20)	
6	Kerapian Lasan(20)	
7	Cacat (10)	
8	Kesesuain Waktu(10)	
	TOTAL SKOR	

PENILAIAN :

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

Kriteria Aspek Nomor 1,2,3,4,7 dan 8	Skor	Aspek nomor 5 dan 6	Skor
Kurang Baik	0-2	Kurang Baik	0-5
Cukup Baik	3,-5	Cukup Baik	6,-10
Baik	6,-8	Baik	11,-15
Sangat Baik	9,-10	Sangat Baik	16,-20

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 1F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 1 dari 5

### 1. KOMPETENSI

Siswa mampu latihan membuat sambungan T dengan mesin las listrik (SMAW) pada posisi 1 F ( *downhand* )

### 2. SUB KOMPETENSI

- Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.
- Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
- Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
- Melakukan pengelasan sesuai SOP.
- Membuat sambungan T ( 1 F ) yang baik dengan mesin las SMAW.


### 3. ALAT DAN BAHAN

#### A. Alat

- Seperangkat Mesin Las SMAW
- Sikat kawat
- Smith Tang

Dibuat Oleh:  Muhammad Aminullah	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan  SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Diperiksa Oleh:  Hindro Harimawan
--	--	---

- Palu Las
- Meja Las
- Helm Las/Topeng Las
- Sarung Tangan
- Apron/Wear Pack
- Masker / Penutup Hidung
- Sepatu Las
- Kamar Las
- Mistar Baja
- Penitik
- Penyiku
- Penggaris

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 1F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 2 dari 5

#### B. Bahan

- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 25.4 mm, panjang 100 mm) 2 buah.
- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 50.8 mm, panjang 100 mm) 2 buah.
- Elektroda ( E6013 diameter 2.6 mm ) 8 batang.

#### 4. KESELAMATAN KERJA

- Gunakan peralatan keamanan dan keselamatan kerja saat melakukan proses pengelasan.
- Hindari memegang benda dengan tangan telanjang.
- Sesuaikan posisi badan ketika proses pengelasan.
- Jangan menyalakan busur nyala listrik pada meja las.
- Letakan tang penjepit elektroda pada tempatnya.
- Gunakan besar arus sesuai anjuran.
- Matiakan mesin las listrik jika tidak digunakan.
- Bekerja dengan penuh konsentrasi, jangan bersenda gurau.
- Jangan coba-coba diluar prosedur kerja.


#### 5. LANGKAH KERJA

- Siapkan bahan yang diperlukan.

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan




- B. Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan.
- C. Rapiakan setiap tepi benda yang tajam dengan kikir/gerinda.
- D. Siapkan peralatan yang diperlukan.
- E. Letakan benda kerja pada posisi yang kokoh/ meja las.
- F. Hidupkan mesin las SMAW.
- G. Stel besar arus yang diperlukan 70-90 A dan lakukan tes penyalan pada benda lain yang mempunyai yang mempunyai tebal sama.
- H. Pasang elektroda pada pemegang elektroda.

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 1F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 3 dari 5

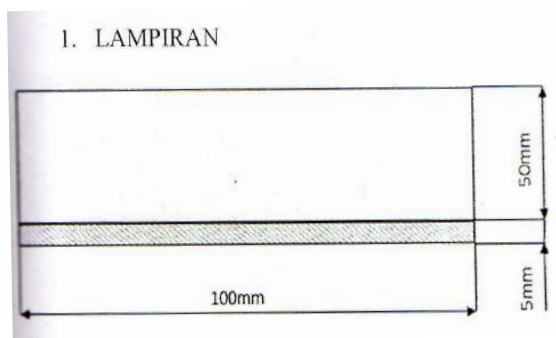
- I. Pegang elektroda yang sudah ada elektrodanya.
- J. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian rupa sehingga busur listrik tetap hidup.
- K. Ulangi langkah J Sehingga anda familier menghidupkan busur las listrik.
- L. Gantilah benda kerja lain yang masih bersih dan mulailah dengan membuat titik las listrik posisi flat ( pemegang elektroda berada diatas benda kerja ).
- M. *Tackweld* kedua bahan tersebut sesuai panduan.
- N. Beri penumpu pada bawah benda tersebut.
- O. Mulailah membuat sambungan T
- P. Lakukan proses pembuatan rigi-rigi las dari kiri ke kanan.
- Q. Gerakan dapat lurus atau bentuk spiral
- R. Pada waktu akhir pengelasan posisi elektroda didekatkan lagi dan dengan cepat ditarik ke atas sehingga nyala busur mati.
- S. Ambil benda kerja yang sudah di las dengan smith tang.
- T. Bersihkan terak dengan palu dan sikat baja.
- U. Beri nama siswa, kelas dan nomor absen

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

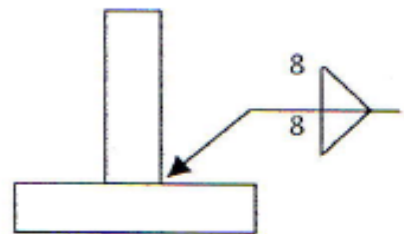
V. Serahkan pada guru pembimbing.

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 1F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 4 dari 5

## 6. LAMPIRAN

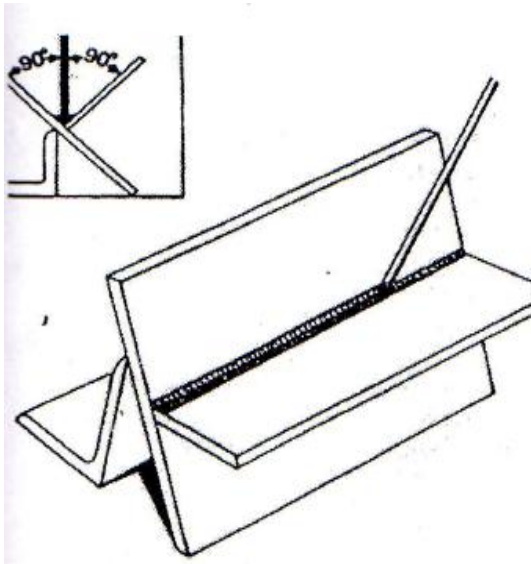


Gambar 1. Ukuran Benda Kerja

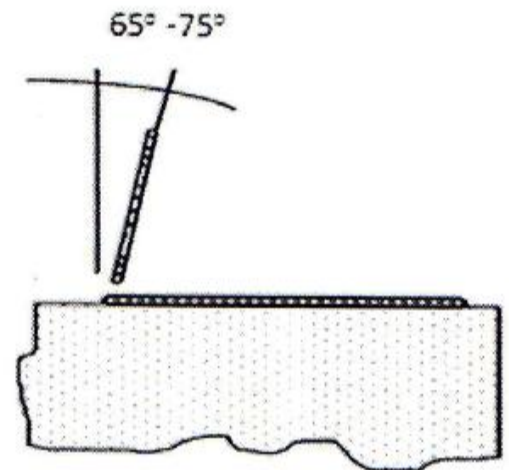


Gambar 2. Tanda Pengerjaan


Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan



Gambar 3. Sudut dan Posisi Pengelasan



Gambar 4. Sudut gerak elektroda

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 1F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 5 dari 5

## Lembar Evaluasi

### JOB 04. LATIHAN LAS LISTRIK (SAMBUNGAN T 1F)


NO	ASPEK	SKOR
1	K3(10)	
2	Posisi pengelasan(10)	

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

3	Kesesuaian Sudut (20)	
4	Lebar Las(10)	
5	Tinggi Las(10)	
6	Kerapian Lasan(20)	
7	Cacat (10)	
8	Kesesuain Waktu(10)	
	TOTAL SKOR	

**PENILAIAN :**

Kriteria Aspek Nomor 1,2,4,5,7 dan 8	Skor	Aspek nomor 3 dan 6	Skor
Kurang Baik	0-2	Kurang Baik	0-5
Cukup Baik	3,-5	Cukup Baik	6,-10
Baik	6,-8	Baik	11,-15
Sangat Baik	9,-10	Sangat Baik	16,-20

	JURUSAN PEMESINAN			
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA			
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW			
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 2F dengan Las SMAW		2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 1 dari 5

**1. KOMPETENSI**

Siswa mampu latihan membuat sambungan T dengan mesin las listrik (SMAW) pada posisi 2 F ( *horizontal* )

**2. SUB KOMPETENSI**

- Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.


Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

- Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
- Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
- Melakukan pengelasan sesuai SOP.
- Membuat sambungan T ( 2 F ) yang baik dengan mesin las SMAW.

### 3. ALAT DAN BAHAN

#### A. Alat

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| • Seperangkat Mesin Las SMAW | • Mistar Baja |
| • Sikat kawat                | • Penitik     |
| • Smith Tang                 | • Penyiku     |
| • Palu Las                   | • Penggaris   |
| • Meja Las                   |               |
| • Helm Las/Topeng Las        |               |
| • Sarung Tangan              |               |
| • Apron/ <i>Wear Pack</i>    |               |
| • Masker / Penutup Hidung    |               |
| • Sepatu Las                 |               |
| • Kamar Las                  |               |

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 2F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 2 dari 5

#### B. Bahan

- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 25.4 mm, panjang 100 mm) 2 buah.
- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 50.8 mm, panjang 100 mm) 2 buah.
- Elektroda ( E6013 diameter 2.6 mm ) 8 batang.


Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

#### 4. KESELAMATAN KERJA

- A. Gunakan peralatan keamanan dan keselamatan kerja saat melakukan proses pengelasan.
- B. Hindari memegang benda dengan tangan telanjang.
- C. Sesuaikan posisi badan ketika proses pengelasan.
- D. Jangan menyalakan busur nyala listrik pada meja las.
- E. Letakan tang penjepit elektroda pada tempatnya.
- F. Gunakan besar arus sesuai anjuran.
- G. Matikan mesin las listrik jika tidak digunakan.
- H. Bekerja dengan penuh konsentrasi, jangan bersenda gurau.
- I. Jangan coba-coba diluar prosedur kerja.

#### 5. LANGKAH KERJA


- A. Siapkan bahan yang diperlukan.
- B. Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan.
- C. Rapikan setiap tepi benda yang tajam dengan kikir/gerinda.
- D. Siapkan peralatan yang diperlukan.
- E. Hidupkan mesin las SMAW.
- F. Stel besar arus yang diperlukan 70-90 A dan lakukan tes penyalaan pada benda lain yang mempunyai yang mempunyai tebal sama.
- G. Pasang elektroda pada pemegang elektroda.
- H. Pegang elektroda yang sudah ada elektrodanya.

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 2F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014
			Hal 3 dari 5

- I. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian rupa sehingga busur listrik tetap hidup.

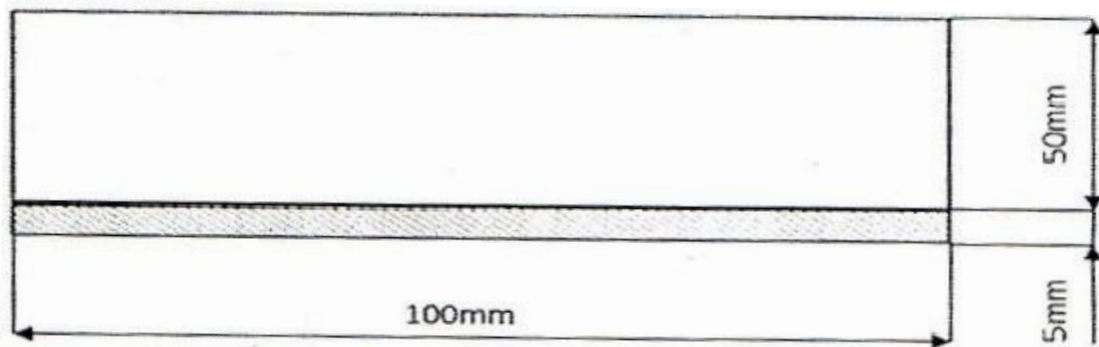
Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

- J. Ulangi langkah I Sehingga anda familier menghidupkan busur las listrik.
- K. Letakan benda pada meja yang kokoh
- L. *Tackweld* kedua bahan tersebut sesuai panduan.
- M. Beri penumpu pada bawah benda tersebut.
- N. Mulailah membuat sambungan T
- O. Lakukan proses pembuatan rigi-rigi las dari kiri ke kanan.
- P. Gerakan dapat lurus atau bentuk spiral
- Q. Pada waktu akhir pengelasan posisi elektroda didekatkan lagi dan dengan cepat ditarik ke atas sehingga nyala busur mati.
- R. Ambil benda kerja yang sudah di las dengan smith tang.
- S. Bersihkan terak dengan palu dan sikat baja.
- T. Beri nama siswa, kelas dan nomor absen
- U. Serahkan pada guru pembimbing.

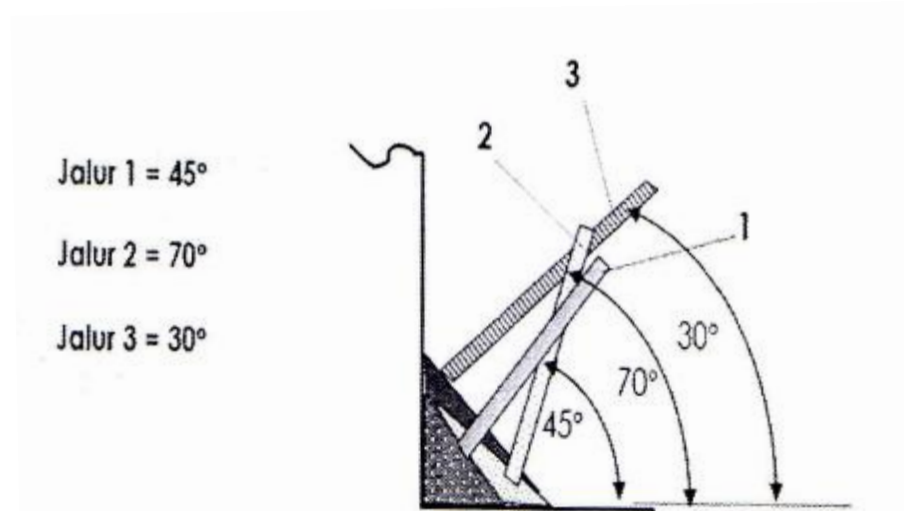
	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 2F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 4 dari 5

## 6. LAMPIRAN

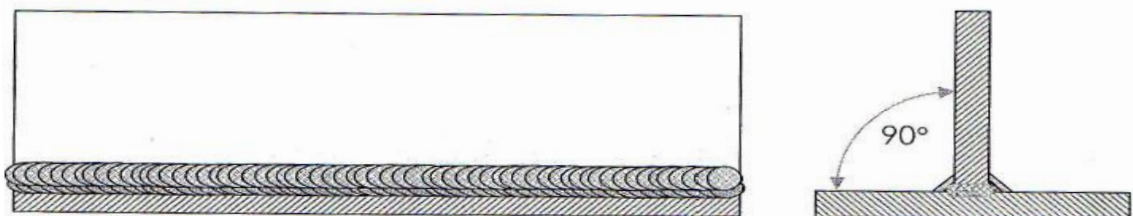
Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan




Gambar 1. Ukuran Benda Kerja



Gambar 2. Pengerjaan dengan urutan 1, 2 dan 3



Gambar 3 Gambar Hasil Jadi Pengelasan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan T 2F dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 5 dari 5

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah		Hindro Harimawan




## Lembar Evaluasi

### JOB 05. LATIHAN LAS LISTRIK (SAMBUNGAN T 2F)

NO	ASPEK	SKOR
1	K3(10)	
2	Posisi pengelasan(10)	
3	Kesesuaian Sudut (20)	
4	Lebar Las(10)	
5	Tinggi Las(10)	
6	Kerapian Lasan(20)	
7	Cacat (10)	
8	Kesesuain Waktu(10)	
	TOTAL SKOR	

#### PENILAIAN :

Kriteria Aspek Nomor 1,2,4,5,7 dan 8	Skor	Aspek nomor 3 dan 6	Skor
Kurang Baik	0-2	Kurang Baik	0-5
Cukup Baik	3,-5	Cukup Baik	6,-10
Baik	6,-8	Baik	11,-15
Sangat Baik	9,-10	Sangat Baik	16,-20

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Sudut Luar dengan Las SMAW	2 x 45 menit

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

### 1. KOMPETENSI

Siswa mampu latihan membuat sambungan T dengan mesin las listrik (SMAW) pada posisi 2 F ( *horizontal* )


### 2. SUB KOMPETENSI

- Menghidupkan las listrik dengan cara yang benar.
- Menyeting peralatan las sampai siap untuk melakukan pengelasan sesuai dengan standar
- Menyetel besar arus sesuai dengan ukuran elektroda dan posisi pengelasan.
- Melakukan pengelasan sesuai SOP.
- Membuat sambungan sudut luar yang baik dengan mesin las SMAW.

### 3. ALAT DAN BAHAN

#### A. Alat

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seperangkat Mesin Las SMAW</li> <li>• Sikat kawat</li> <li>• Smith Tang</li> <li>• Palu Las</li> <li>• Meja Las</li> <li>• Helm Las/Topeng Las</li> <li>• Sarung Tangan</li> <li>• Apron/<i>Wear Pack</i></li> <li>• Masker / Penutup Hidung</li> <li>• Sepatu Las</li> <li>• Kamar Las</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mistar Baja</li> <li>• Penitik</li> <li>• Penyiku</li> <li>• Penggaris</li> </ul> |
|---|--|

	JURUSAN PEMESINAN
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Sudut Luar dengan Las SMAW		2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 2 dari 5

#### B. Bahan


- Bahan (plat tebal 5 mm, lebar 25.4 mm, panjang 100 mm) 4 buah.
- Elektroda ( E6013 diameter 2.6 mm ) 8 batang.

#### 4. KESELAMATAN KERJA

- Gunakan peralatan keamanan dan keselamatan kerja saat melakukan proses pengelasan.
- Hindari memegang benda dengan tangan telanjang.
- Sesuaikan posisi badan ketika proses pengelasan.
- Jangan menyalakan busur nyala listrik pada meja las.
- Letakan tang penjepit elektroda pada tempatnya.
- Gunakan besar arus sesuai anjuran.
- Matiakan mesin las listrik jika tidak digunakan.
- Bekerja dengan penuh konsentrasi, jangan bersenda gurau.
- Jangan coba-coba diluar prosedur kerja.

#### 5. LANGKAH KERJA


- Siapkan bahan yang diperlukan.
- Potong bahan sesuai ukuran yang ditentukan.
- Rapikan setiap tepi benda yang tajam dengan kikir/gerinda.
- Siapkan peralatan yang diperlukan.
- Hidupkan mesin las SMAW.
- Stel besar arus yang diperlukan 70-90 A dan lakukan tes penyalaan pada benda lain yang mempunyai yang mempunyai tebal sama.
- Pasang elektroda pada pemegang elektroda.
- Pegang elektroda yang sudah ada elektrodanya.

 <b>JURUSAN PEMESINAN</b>		
Dibuat Oleh:  Muhammad Aminullah	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan  SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Diperiksa Oleh:  Hindro Harimawan

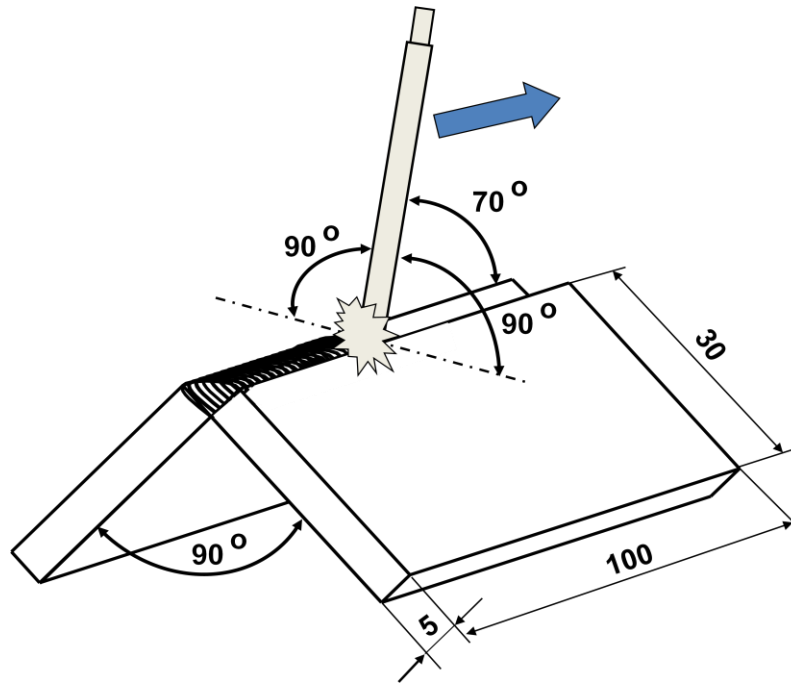
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA			
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW			
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Sudut Luar dengan Las SMAW		2 x 45 menit
	No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 3 dari 5

- I. Sentuhkan elektroda pada ujung kiri benda kerja seperti menyalakan korek api, dan jaga jarak antara elektroda dengan benda kerja sedemikian rupa sehingga busur listrik tetap hidup.
- J. Ulangi langkah I Sehingga anda familier menghidupkan busur las listrik.
- K. Letakan benda pada meja yang kokoh
- L. *Tackweld* kedua bahan tersebut sesuai panduan.
- M. Beri penumpu pada bawah benda tersebut.
- N. Mulailah membuat sambungan sudut luar
- O. Lakukan proses pembuatan rigi-rigi las dari kiri ke kanan.
- P. Gerakan dapat lurus atau bentuk sepiral
- Q. Pada waktu akhir pengelasan posisi elektroda didekatkan lagi dan dengan cepat ditarik ke atas sehingga nyala busur mati.
- R. Ambil benda kerja yang sudah di las dengan smith tang.
- S. Bersihkan terak dengan palu dan sikat baja.
- T. Beri nama siswa, kelas dan nomor absen
- U. Serahkan pada guru pembimbing.


Dibuat Oleh:  Muhammad Aminullah	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan  SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Diperiksa Oleh:  Hindro Harimawan
--	--	---

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Sudut Luar dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 4 dari 5

## 6. LAMPIRAN



Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

	JURUSAN PEMESINAN		
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA		
	JOB SHEET PRAKTIK LAS SMAW		
	SEMESTER 1	Membuat Sambungan Sudut Luar dengan Las SMAW	2 x 45 menit
No.	Revisi:01	Tgl: 21 Agustus 2014	Hal 5 dari 5

### Lembar Evaluasi

#### JOB 04. LATIHAN LAS LISTRIK (SAMBUNGAN SUDUT LUAR 1 F)

NO	ASPEK	SKOR
1	K3(10)	
2	Posisi pengelasan(10)	
3	Kesesuaian Sudut (20)	
4	Tinggi Las(10)	
5	Kerapian Lasan(20)	
6	Cacat (20)	
7	Kesesuain Waktu(10)	
	TOTAL SKOR	

#### PENILAIAN :

Kriteria Aspek Nomor 1,2,4, dan 7	Skor	Aspek nomor 3,5 dan 6	Skor
Kurang Baik	0-2	Kurang Baik	0-5
Cukup Baik	3,-5	Cukup Baik	6,-10
Baik	6,-8	Baik	11,-15

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa izin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

Sangat Baik	9,-10	Sangat Baik	16,-20
-------------	-------	-------------	--------

Dibuat Oleh:	Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis Jurusan Pemesinan	Diperiksa Oleh:
Muhammad Aminullah	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta	Hindro Harimawan

**JOB SHEET**  
**PRAKTIK LAS SMAW**

JURUSAN PEMESINAN  
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA



NOMOR DOKUMEN : .....

NOMOR SALINAN: .....

NAMA : .....

NIS : .....

Disahkan di Yogyakarta pada tanggal

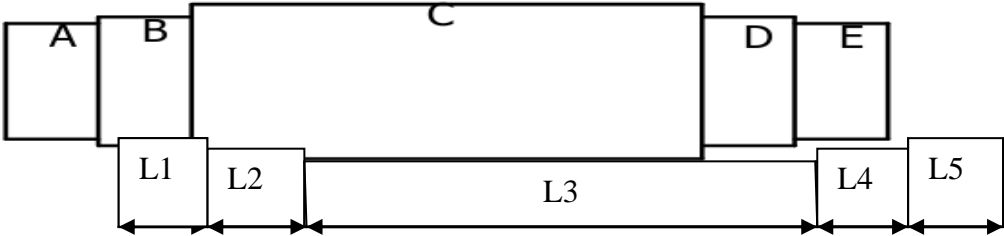
.....



**UJI KOMPETENSI TEKNIK PEMESINAN  
SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA  
Tahun Pelajaran 2014/2015**

Nama	:		<b>JOB 3</b>	Hari	:	
Kelas	:		<b>MENGGUNAKAN PERALATAN PEMBANDINGAN DAN/ATAU ALAT UKUR DASAR</b>	Tanggal	:	
NIS	:			Waktu	:	90 menit
Kode KK	:	014.KK.02		Tempat	:	Lab. Pengukuran

**A. GAMBAR SPECIMENT**



**B. HASIL PENGUKURAN**

Pengukuran dengan alat ukur Vernier Caliper ketelitian 0,05 mm & 0.02 mm									
OBJEK	0.05	0.02			OBJEK	0.05	0.02		
L1					Ø A				
L2					Ø B				
L3					Ø C				
L4					Ø D				
L5					Ø E				

**C. ASPEK PENILAIAN**

1. METODE			FAKTOR X	NILAI	TOTAL
1	Langkah Kerja		4%		
2	Sikap Kerja		2%		
3	Keselamatan Kerja		2%		
4	Penggunaan alat		2%		
Total Nilai Metode (TM)					
2. NILAI OBYEKTIF / HASIL UKUR					
OBJEK	NILAI		OBJEK	NILAI	
L1			Ø A		
L2			Ø B		
L3			Ø C		
L4			Ø D		
Total Keterampilan Obyektif ( TO ) 75% x rata-rata = 75% x.....					
3. KETEPATAN WAKTU			Lebih cepat : 100, Tepat: 80, Lambat : 60		
Ketepatan Waktu15 % x nilai = 15% x.....					
NILAI AKHIR = TM + TO + W					

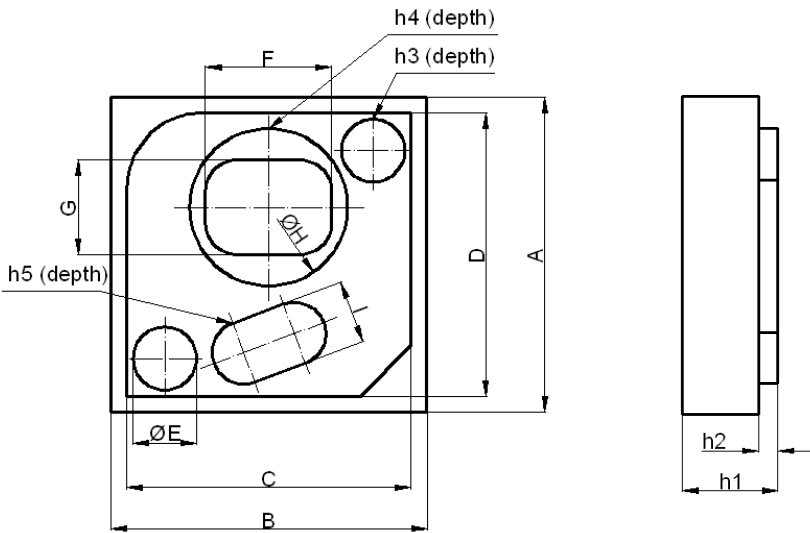
WAKTU	TANDA TANGAN	NILAI AKHIR
-------	--------------	-------------

Start :.....	Siswa,	Instruktur,	
Finish :.....	( ..... )	( ..... )	
Durasi :..... menit			

UJI KOMPETENSI TEKNIK PEMESINAN  
 SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA  
 Tahun Pelajaran 2014/2015

Nama	:	JOB 2	Hari	:
Kelas	:	MENGUNAKAN PERALATAN	Tanggal	:
NIS	:	PEMBANDINGAN DAN/ATAU	Waktu	: 90 menit
Kode KK	: 014.KK.02	ALAT UKUR DASAR	Tempat	: Lab. Pengukuran

A. GAMBAR SPECIMENT



B. HASIL PENGUKURAN

Pengukuran dengan alat ukur Vernier Caliper ketelitian 0,05 mm & 0.02 mm								
OBJEK	0.05	0.02	OBJEK	0.05	0.02	OBJEK	0.05	0.02
A			F			h1		
B			G			h2		
C			H			h3		
D			I			h4		
E						h5		

C. ASPEK PENILAIAN

1. METODE			FAKTOR X	NILAI	TOTAL
1	Langkah Kerja		4%		
2	Sikap Kerja		2%		
3	Keselamatan Kerja		2%		
4	Penggunaan alat		2%		
Total Nilai Metode (TM)					
2. NILAI OBYEKTIF / HASIL UKUR					
OBJEK	NILAI	OBJEK	NILAI	OBJEK	NILAI
A		F		h1	
B		G		h2	
C		H		h3	
D		I		h4	

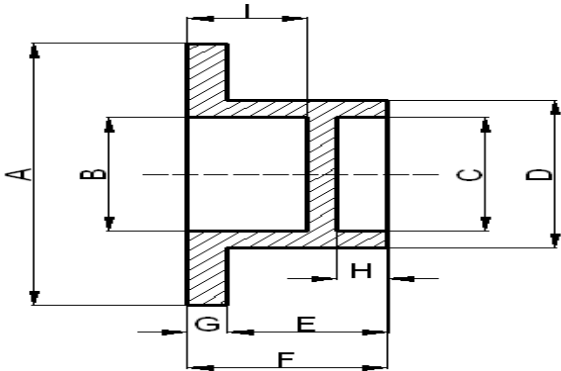
E		J		h5	
<b>Total Keterampilan Obyektif ( TO )</b> 75% x rata-rata = 75% x.....					
<b>3. KETEPATAN WAKTU</b>			Lebih cepat : 100, Tepat: 80, Lambat : 60		
<b>Ketepatan Waktu</b> 15 % x nilai = 15% x.....					
<b>NILAI AKHIR = TM + TO + W</b>					

WAKTU	TANDA TANGAN		NILAI AKHIR
Start :.....	Siswa,	Instruktur,	
Finish :.....	( ..... )	( ..... )	
Durasi :..... menit			

**LEMBAR KERJA SISWA**  
**TEKNIK PEMESINAN**  
**SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**  
**Tahun Pelajaran 2014/2015**

Nama :		<b>JOB 1</b>	Hari :	
Kelas :		<b>MENGGUNAKAN PERALATAN  PEMBANDINGAN DAN/ATAU  ALAT UKUR DASAR</b>	Tanggal :	
NIS :			Waktu : 90 menit	
Kode KK : 014.KK.02			Tempat : Lab. Pengukuran	

**A. GAMBAR SPECIMENT**



**B. HASIL PENGUKURAN**

Pengukuran dengan alat ukur Vernier Caliper ketelitian 0,05 mm & 0.02 mm									
OBJEK	0.05	0.02			OBJEK	0.05	0.02		
A					F				
B					G				
C					H				
D					I				
E									

**C. ASPEK PENILAIAN**

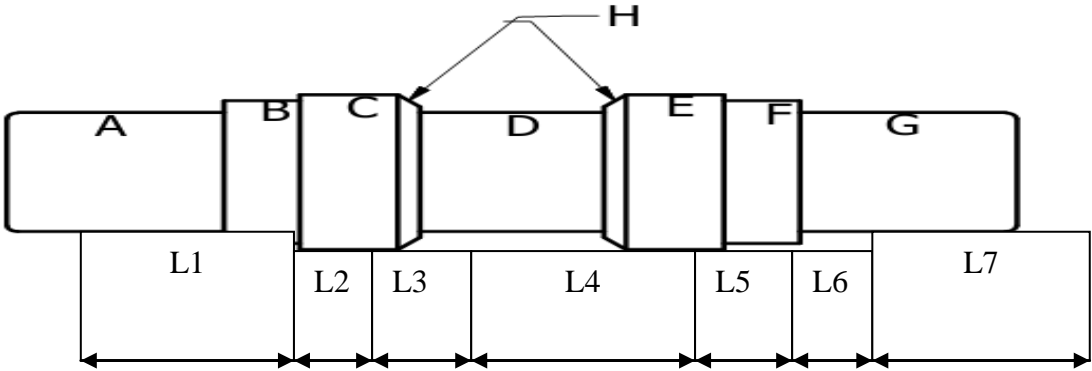
1. METODE		FAKTOR X	NILAI	TOTAL
1	Langkah Kerja	4%		
2	Sikap Kerja	2%		
3	Keselamatan Kerja	2%		
4	Penggunaan alat	2%		
<b>Total Nilai Metode (TM)</b>				
2. NILAI OBYEKTIF / HASIL UKUR				

OBJEK	NILAI		OBJEK	NILAI	
A			F		
B			G		
C			H		
D			I		
E					
Total Keterampilan Obyektif ( TO ) 75% x rata-rata = 75% x.....					
3. KETEPATAN WAKTU			Lebih cepat : 100, Tepat: 80, Lambat : 60		
Ketepatan Waktu15 % x nilai = 15% x.....					
NILAI AKHIR = TM + TO + W					

WAKTU	TANDA TANGAN		NILAI AKHIR
Start :.....	Siswa,	Instruktur,	
Finish :.....	( ..... )	( ..... )	
Durasi :..... menit			

Nama	:	JOB 4	Hari	:
Kelas	:	MENGGUNAKAN PERALATAN PEMBANDINGAN DAN/ATAU ALAT UKUR DASAR	Tanggal	:
NIS	:		Waktu	: 90 menit
Kode KK	: 014.KK.02		Tempat	: Lab. Pengukuran

A. GAMBAR SPECIMENT



B. HASIL PENGUKURAN

Pengukuran dengan alat ukur Vernier Caliper ketelitian 0,05 mm & 0.02 mm									
OBJEK	0.05	0.02			OBJEK	0.05	0.02		
L1					Ø A				
L2					Ø B				
L3					Ø C				
L4					Ø D				
L5					Ø E				
L6					Ø F				

L7					Ø G				

C. ASPEK PENILAIAN

1. METODE				FAKTOR X	NILAI	TOTAL
1	Langkah Kerja			4%		
2	Sikap Kerja			2%		
3	Keselamatan Kerja			2%		
4	Penggunaan alat			2%		
Total Nilai Metode (TM)						
2. NILAI OBYEKTIF / HASIL UKUR						
OBJEK		NILAI		OBJEK	NILAI	
L1				Ø A		
L2				Ø B		
L3				Ø C		
Total Keterampilan Obyektif ( TO ) 75% x rata-rata = 75% x.....						
3. KETEPATAN WAKTU				Lebih cepat : 100, Tepat: 80, Lambat : 60		
Ketepatan Waktu15 % x nilai = 15% x.....						
NILAI AKHIR = TM + TO + W						

WAKTU	TANDA TANGAN		NILAI AKHIR
Start :.....	Siswa,	Instruktur,	
Finish :.....	( ..... )	( ..... )	
Durasi :..... menit			

**JOB SHEET**

**PRAKTIK TEKNOLOGI PENGUKURAN**

(METROLOGI INDUSTRI)

JURUSAN PEMESINAN

SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA



NOMOR DOKUMEN : .....

NOMOR SALINAN : .....

NAMA : .....

NIS : .....

Disahkan di Yogyakarta pada tanggal .....

## HAND OUT

### ALAT UKUR VERNIER CALIPER

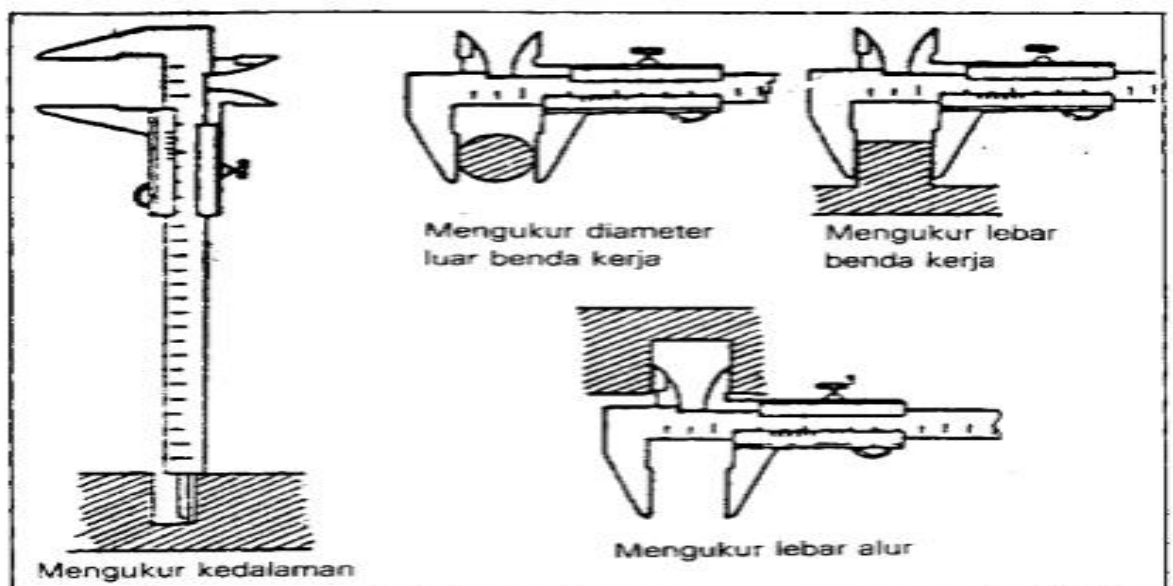
Satuan Pendidikan	: SMK
Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Nama Pelajaran	: Menggunakan Alat Ukur Mekanik Presisi
Materi Pokok/Tema/topic	: Pengertian <i>vernier caliper</i> , macam-macam <i>vernier caliper</i> , cara menggunakan serta membaca <i>vernier caliper</i> , dan merawat <i>vernier caliper</i> .

#### TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu menjelaskan alat ukur *vernier caliper*.
2. Siswa mampu menjelaskan menjelaskan bagian-bagian *vernier caliper* dan fungsinya
3. Siswa dapat terampil menjelaskan dan mengaplikasikan alat ukur *vernier caliper*
4. Siswa dapat terampil mengaplikasikan cara merawat alat ukur *vernier caliper*.

#### A. Pengertian jangka sorong (*vernier caliper*)

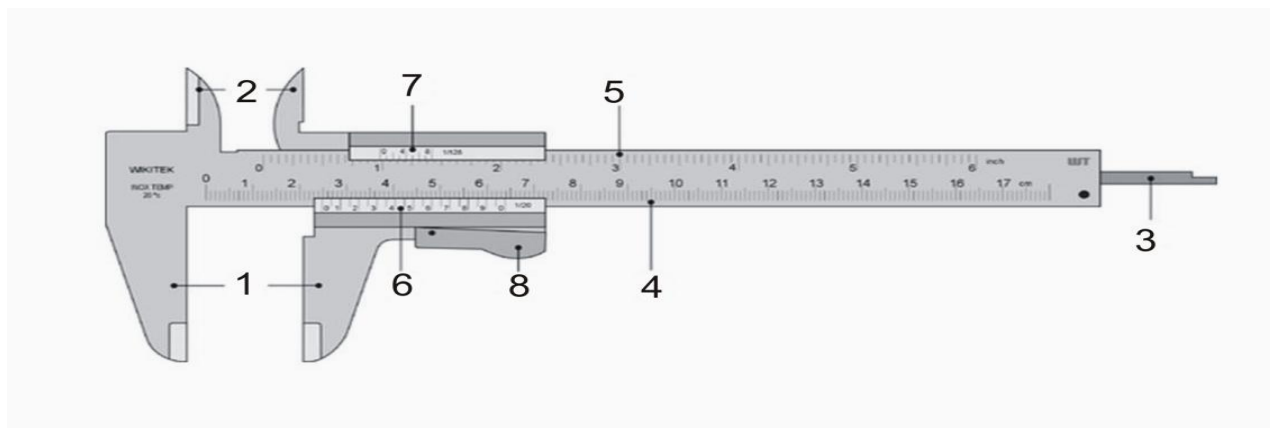
Jangka sorong adalah suatu alat ukur yang dapat dipergunakan untuk mengukur dimensi suatu benda dengan ketelitian hingga 0,1 mm.



Fungsi :

- ❖ Mengukur benda kerja pada bagian luar, bentuk kubus, persegi panjang, bujur sangkar atau bulat.
- ❖ Mengukur benda kerja pada bagian dalam, bentuk pipa bulat, segi empat dll.
- ❖ Mengukur kedalaman lubang.
- ❖ Mengukur ketinggian benda yg bertingkat.

## B. Bagian- bagian jangka sorong



### 1) Rahang Dalam

Rahang dalam digunakan untuk mengukur sisi luar dari suatu benda. Terdiri atas rahang tetap dan rahang geser.

### 2) Rahang Luar

Rahang luar digunakan untuk mengukur sisi dalam dari suatu benda. Terdiri atas rahang tetap dan rahang geser.

### 3) Depth Probe

Depth probe digunakan untuk mengukur kedalaman dari

### 4) Skala Utama (dalam cm)

Pada skala utama, angka 0 - 17 menunjukkan skala dalam cm sedang kangaris - garis yang lebih pendeknya dalam mm. Sepuluh skala utama memiliki panjang 1 cm sehingga dua sekala utama yang berdekatan berukuran 0,1 cm atau sama dengan 1 mm.

### 5) Skala utama (dalam inchi)



Pada skala utama, angka 0 - 6 menunjukkan skala dalam inchi sedangkan garis - garis yang lebih pendeknya dalam fraksi.

#### 6) Skala nonius (dalam 1/10 mm)

Pada jangka sorong di atas, untuk setiap garis skala menunjukkan 1/10 mm. Tetapi ada juga yang memiliki skala 1/20. Sepuluh skala nonius memiliki panjang 9 mm, sehingga jarak dua skala nonius yang saling berdekatan adalah 0,9 mm. Dengan demikian, perbedaan satu skala utama dan satu skala nonius adalah  $1\text{ mm} - 0,9\text{ mm} = 0,1\text{ mm}$  atau 0,01 cm.

#### 7) Skala Nonius (untuk inchi)

Menunjukkan skala pengukuran fraksi dari inchi

#### 8) Pengunci

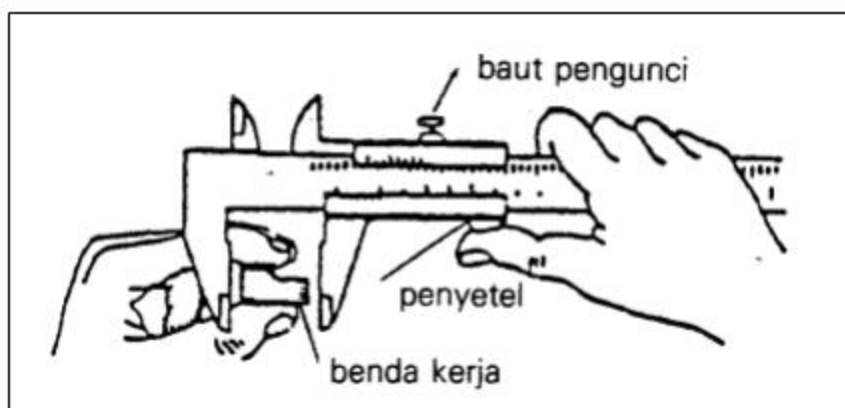
Digunakan untuk menahan bagian - bagian yang bergerak ketika pengukuran seperti rahang.

### C. Membaca dan Menggunakan jangka sorong

#### 1. Cara menggunakan jangka sorong

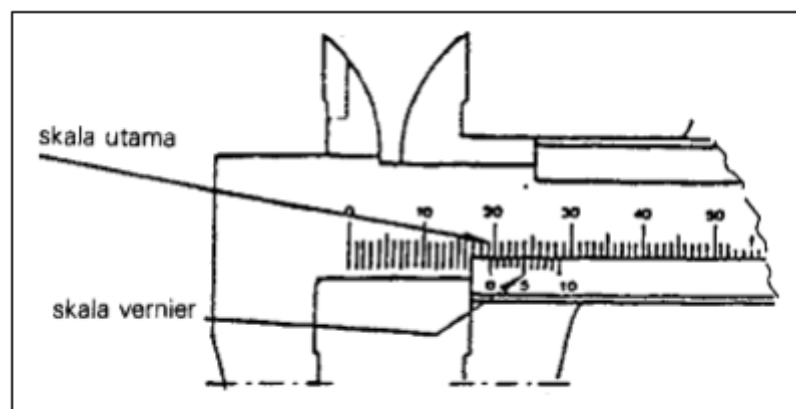
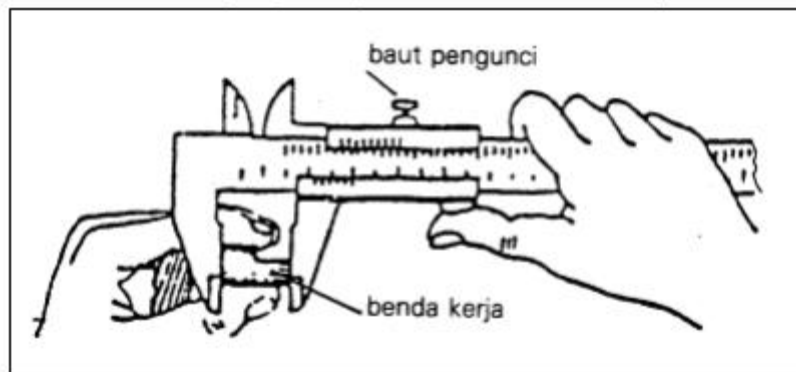
##### a. Cara menggunakan jangka sorong pengukuran luar

Pertama-tama atur kedudukan rahang pengukur untuk pengukuran bagian luar benda kerja pembukaan rahang diperkirakan lebih besar dari ukuran benda kerja yang akan diukur.



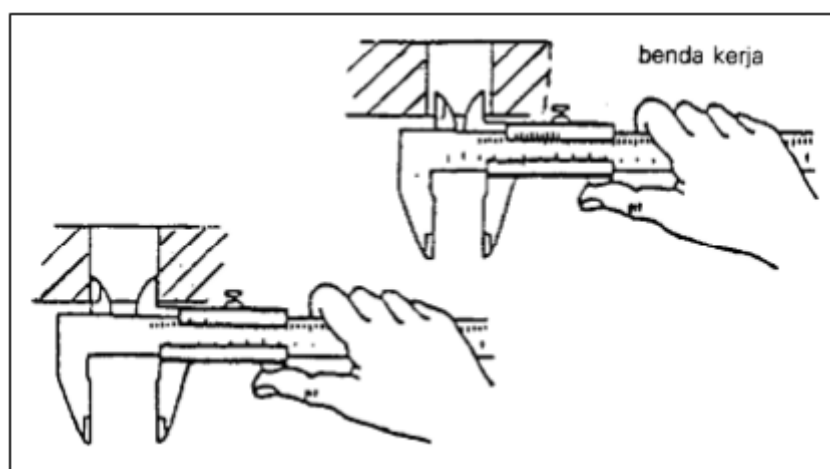
Selanjutnya tempatkan benda kerja di antara rahang dan aturlah rahang hingga semua rahang pengukur menjepit benda kerja. Penjempitan tidak boleh terlalu longgar dan tidak boleh terlalu sesak dan semua permukaan rahang menyentuh permukaan benda kerja. Kalau langkah

ini telah selesai tinggalah kita membaca ukuran yang ditunjukkan oleh vernier caliper.

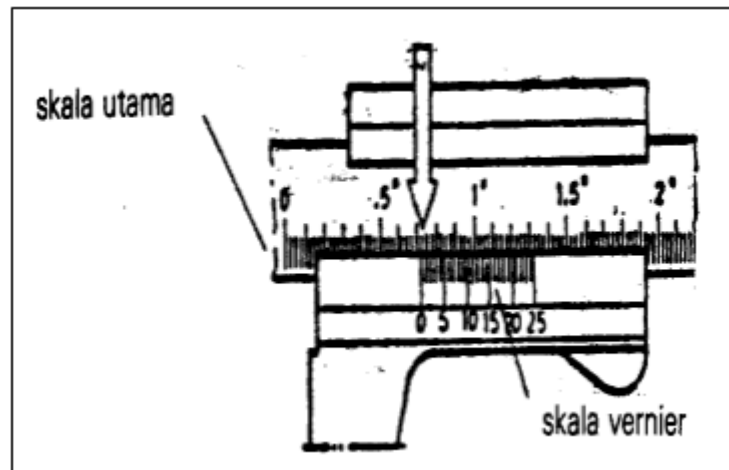


b. Mengukur ukuran bagian dalam benda kerja

Sebelum melakukan pengukuran bagian dalam dari suatu benda kerja, maka bersihkan terlebih dahulu vernier caliper terutama pada sensor pengukur bagian dalam benda kerja. Untuk melakukan pengukuran bagian dalam benda kerja, maka bukalah rahang/sensor ukur dengan perkiraan harus lebih kecil dari ukuran permukaan bagian dalam benda kerja. Tempatkan rahang pengukur hingga menyentuh permukaan benda kerja.



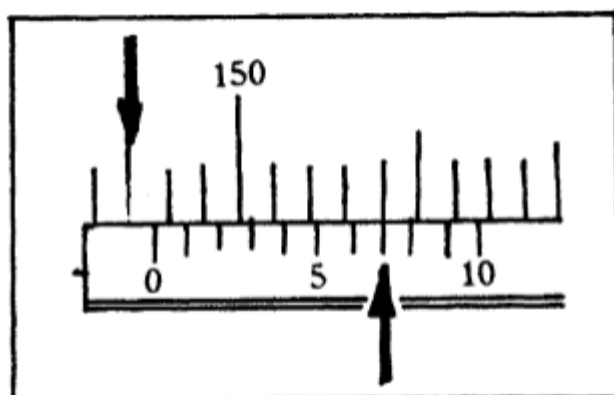
Gerakkan penyetel rahang hingga menyentuh dinding benda kerja dan menjepit benda kerja. Perlu diingat bahwa, dalam melakukan pengukuran lobang, yakinkan rahang vernier betul- betul sejajar dengan titik senter lobang pada benda kerja. Langkah inilah yang ditunjukkan oleh vernier caliper.



## 2. Cara membaca jangka sorong

- Baca skala utama dengan membaca garis angka nol skala vernier terletak pada ruas atau garis keberapa di skala utama. Ini akan menunjukkan “ANGKA NOMINAL”
- Baca skala VERNIER dengan membaca garis keberapa pada skala vernier yang paling lurus dengan garis skala utama. Ini akan menunjukkan “ANGKA DESIMAL”
- Jumlahkan angka nominal dan angka desimal.

Contoh pembacaan jangka sorong :



Dari gambar di atas dapat dihitung berapa besar ukuran yang ditunjukkan pada vernier caliper. Langkah pembacaan adalah sebagai berikut:

- Baca skala utama, berapa besar angka yang berada disebelah kirigaris 0 pada skala nonius atau skala vernier. Dalam gambar tersebut menunjukkan angka 147, berarti skala utama menunjukkan ukuran 147 mm.
- Lihat pada skala vernier/nonius, garis mana yang segaris dengan garis pada skala utama. Dalam gambar tersebut garis ketujuh yang segaris dengan garis pada skala utama. Ini berarti  $7 \times 0,1 \text{ mm}$  atau  $= 0,7 \text{ mm}$  ( $0,1 \text{ mm}$  karena ketelitian vernier caliper adalah  $0,1 \text{ mm}$ )
- Dengan demikian besar pengukuran dari pengukuran yang ditunjukkan pada gambar di atas adalah :  $147 \text{ mm} + 0,7 \text{ mm} = 147,7 \text{ mm}$

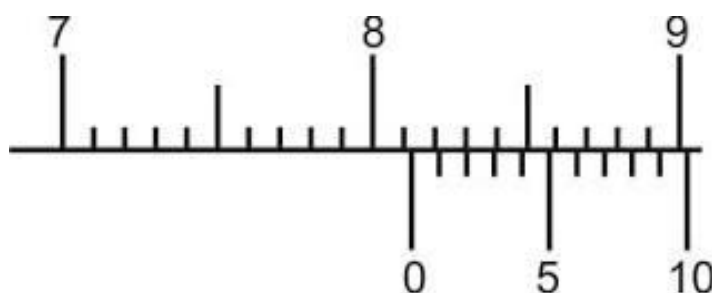
#### D. Perawatan jangka sorong

Pemeliharaannya :

- Hindarkan dari benturan keras atau jatuh.
- Ujung-ujung rahang ukur mau pun sisi-sisi ukur harus. Dipelihara atau di jaga jangan sampai cacat.
- Bersihkan debu atau kotoran sebelum dan sesudah pemakaian dengan kain bersih dan halus.
- Lumasi permukaan peluncur dan bagian lainnya dengan sedikit minyak pelumas sesudah pemakaiannya.
- Penyimpanan yang baik harus bebas dari sinar matahari langsung, kelembapan tinggi, debu atau kotoran.

#### SOAL LATIHAN

1. Apakah yang dimaksud dengan alat ukur *vernier caliper*?
2. Sebutkan dan jelaskan fungsi bagian-bagian alat ukur *vernier caliper*!
1. Berapa harga ukuran pada gambar di bawah?



## LAS OKSI ASETILIN (OAW)

### a. Pengertian las

Las (*welding*) adalah suatu aktivitas menyambung dua bagian benda atau lebih dengan cara memanaskan atau menekan atau gabungan keduanya sedemikian rupa sehingga menyatu seperti benda utuh. Penyambungan bisa dengan atau tanpa bahan tambah (*filler material*) yang sama atau berbeda, titik cair maupun strukturnya.

Pada konstruksi yang menggunakan bahan baku logam, hampir sebagian besar sambungannya dikerjakan dengan cara pengelasan. Hal itu disebabkan dengan cara pengelasan dapat diperoleh sambungan yang lebih kuat dan lebih ringan dibanding dengan proses keling atau dengan yang lainnya. Selain itu, proses pembuatannya lebih sederhana.

### b. Klasifikasi proses pengelasan

Proses pengelasan dapat diklasifikasikan berdasarkan cara pelaksanaan sambungannya, yaitu :

#### 1) *Fusion Welding (Las Cair)*

Pada proses las ini, bahan dasar dan kawat las dipanaskan hingga keduanya mencair dan berpadu satu sama lain. Untuk jenis sambungan tertentu, pada las cair ini kadang-kadang tidak diperlukan kawat las sehingga yang dicairkan hanya bagian bahan dasar yang akan disambungkan saja. Las cair terdiri dari :

##### a) Las Gas

Las gas merupakan cara pengelasan yang menggunakan panas dari nyala api pembakaran bahan bakar gas dengan oksigen. Gas yang biasa digunakan sebagai bahan bakar pada las gas adalah gas hydrogen ( $H_2$ ), gas alam/ metan ( $CH_4$ ), gas asetilen ( $C_2H_2$ ), gas propan ( $C_3H_8$ ). Diantara gas-gas tersebut, yang sering digunakan adalah gas acetylene atau karbit. Hal ini disebabkan :

- Gas asetilen dihasilkan dari pabrik pembuat gas atau dapat mudah dibuat dari reaksi antara karbit ( $CaC_2$ ) dengan air ( $H_2O$ ) melalui generator asetilen.
- Gas asetilen memiliki panas yang lebih tinggi dibandingkan dengan gas lainnya.

Las yang menggunakan bahan bakar asetilen lebih dikenal dengan las asetilen atau las oxy-acetylene atau las karbit.

#### Las Oksi-Asetilen / OAW – *Oxyacetylene Welding*

Las oxy-acetylene merupakan salah satu cara menyambung dua bagian logam secara permanen dengan menggunakan nyala api yang didapat dari pembakaran gas asetilen (gas karbit) dan oksigen (zat asam). Dalam penyambungan dua logam ini, dapat dilakukan tanpa bahan pengisi atau dengan tambahan bahan pengisi. Hal ini tergantung

pada ketebalan pelat yang disambungkan dan jenis sambungan yang diinginkan.

b) Las busur listrik / SMAW – *Shielded Metal Arc Welding*

Las busur nyala listrik merupakan pengelasan yang dilakukan dengan jalan mengubah arus listrik menjadi panas. Panas yang dihasilkan digunakan untuk melelehkan atau mencairkan permukaan benda yang akan disambung dengan membangkitkan busur las listrik melalui sebuah *elektrode*. Terjadinya busur nyala listrik tersebut diakibatkan oleh perbedaan tegangan listrik antara dua kutub, yaitu benda kerja dengan *elektrode*. Perbedaan tegangan ini disebut dengan tegangan busur nyala.

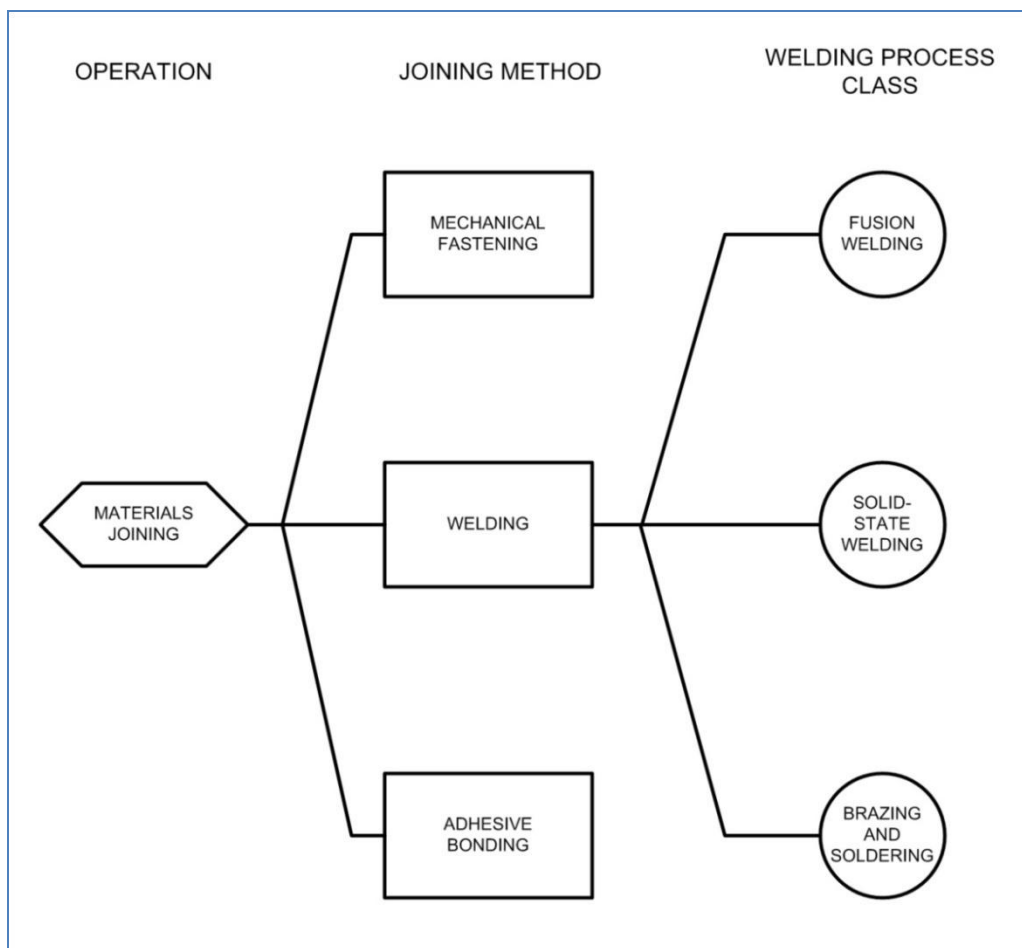
## 2) *Solid-State Welding (Las keadaan padat)*

Las dalam keadaan padat adalah cara pengelasan di mana sambungan dipanaskan dan kemudian ditekan hingga menjadi satu. *Resistance Welding* (las tahanan) termasuk ke dalam klasifikasi las padat, las tahanan listrik merupakan cara pengelasan dengan menggunakan tahanan (hambatan) listrik yang terjadi antara dua bagian logam yang akan disambungkan. Cara pengelasan ini digunakan pada las titik, las tekan atau las rol.

## 3) *Brazing and Soldering*

*Brazing* dan *soldering* adalah cara penyambungan bahan logam melalui proses pemanasan dengan bahan pengisi atau perekat yang mempunyai titik lebur di bawah titik lebur bahan dasar yang akan disambungkan (dilekatkan). Bahan dasar yang disambungkan pada proses ini tidak ikut melebur, sambungan terjadi hanya akibat perekatan bahan solder pada bidang penyolderan.

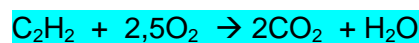
Perincian lebih lanjut dari klasifikasi cara pengelasan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Klasifikasi cara penyambungan  
(Dave Smith, 1984:20)

### c. Las Oxy-Acetylene

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, pengelasan dengan oxy-acetylene merupakan proses pengelasan secara manual. Pemanasan permukaan logam yang akan dilas sampai mencair oleh nyala gas asetilen melalui pembakaran  $C_2H_2$  dengan  $O_2$  dengan logam pengisi ataupun tanpa logam pengisi. Secara teoritis, pembakaran sempurna berlangsung menurut reaksi berikut :



#### 1) Oksigen ~ $O_2$

Penggunaan oksigen yang diambil dari udara bebas kurang efisien karena kandungan oksigen relatif rendah dibanding gas lain. Untuk mengefisienkan penggunaannya, oksigen perlu disediakan dalam keadaan siap pakai dan mempunyai pemurnian yang tinggi.

##### Pemurnian Oksigen

Udara bebas yang terdapat di sekeliling kita sebagian besar terdiri atas oksigen dan nitrogen. Oksigen dapat dipisahkan dengan proses elektrolisis atau dengan cara mencairkan udara bebas, kemudian diuapkan. Derajat kemurnian oksigen dapat diperoleh mencapai 99,5%. Oksigen murni tidak berwarna dan tidak berbau. Oksigen yang telah dimurnikan dikompresikan ke

dalam tangki-tangki baja dengan tekanan kerja antara 15 kg/cm<sup>2</sup> sampai dengan 150 kg/cm<sup>2</sup>.

2) Asetilen ~ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

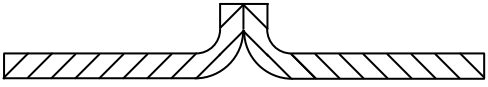
Asetilen diperoleh dengan cara mereaksikan CaC<sub>2</sub> (kalsium karbida) dengan air. Karbit merupakan senyawa kimia yang merupakan hasil reaksi antara CaO dan C. Dengan demikian, asetilen merupakan gas hidrokarbon yang diperoleh dari unsur-unsur kapur, karbon, dan air. Asetilen tidak berwarna dan tidak berbau, tetapi kadang kita menemukan asetilen berbau. Hal itu karena terdapatnya kotoran belerang dan fosfor dalam senyawa tersebut. Asetilen merupakan gas yang mudah terbakar atau meledak apabila terjadi kenaikan tekanan dan temperatur. Terbakarnya atau meledaknya asetilen juga dapat disebabkan oleh kotoran, katalisator, kelembapan, sumber-sumber penyalaan, dan kualitas tabung penyimpanan yang tidak baik. Karena faktor tersebut, maka tekanan kerja pada pembangkit gas asetilen hanya diizinkan sampai tekanan 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Penyimpanan gas asetilen ke dalam tabung baja dilakukan dengan tekanan maksimal 15 kg/cm<sup>2</sup>, temperatur kritis untuk gas asetilen sebesar 39,5 °C.

d. Jenis-jenis sambungan dan kampuh las

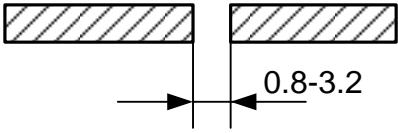
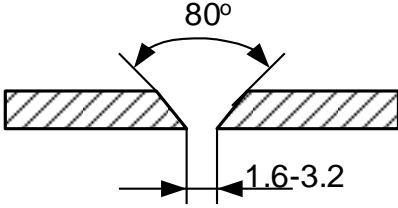
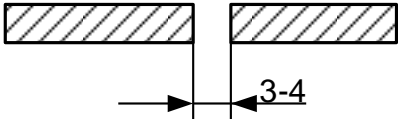
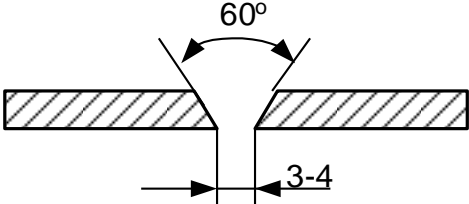
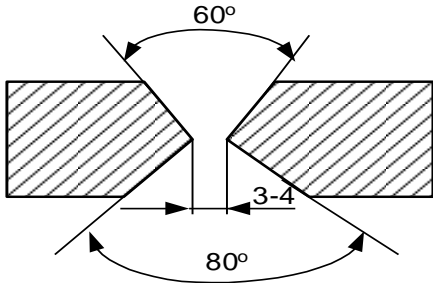
1) Sambungan Groove

Sambungan groove ialah bentuk sambungan yang kedua bidang yang bersambungan itu akan disambung berhadapan satu sama lain, dan diantara kedua bidang yang akan disambung biasanya diberi celah atau jarak antara, untuk mendapatkan pengelasan yang baik pada saat pengelasan. Selain diberi celah, bidang sambungan harus dikerjakan terlebih dahulu baik lurus maupun miring. Untuk selanjutnya pengerjaan sambungan disebut *kampuh las*. Pemilihan bentuk kampuh tergantung pada tebal bahan yang akan dilas. Tabel 1. menunjukkan hubungan antara tebal bahan, bentuk kampuh dan teknik pengelasan.

Tabel 1. Sambungan *groove* posisi bawah tangan.

Teknik Las	Nama Kampuh Sambungan	Tebal Bahan (mm)	Bentuk Kampuh Sambungan
Arah Kiri (Maju)	Sambungan tepi	0,8 1,2	 <i>Tanpa bahan tambah</i>



	Kampuh I	1,6 2,4 3,2	
	Kampuh V	4,5 5,0	
Arah Kanan (Mundur)	Kampuh I	5,0 6,5	
	Kampuh V	8,2 10,0 13,0	
	Kampuh X	16,2 19,0 25,0	

## 2) Sambungan Fillet / sudut

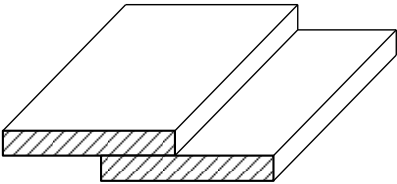
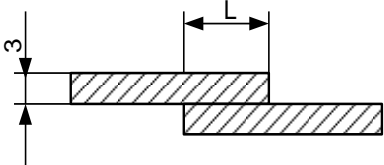
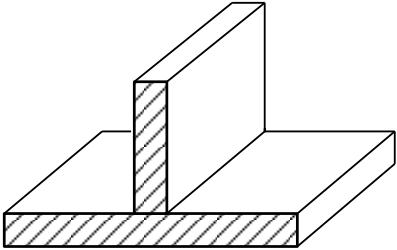
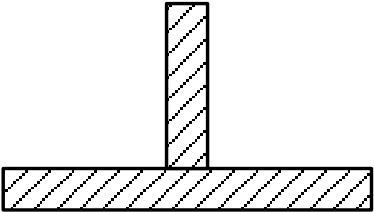
Pengelasan sambungan sudut dapat dilaksanakan pada dua sisi atau hanya pada satu sisi, tergantung kekuatan las yang diharapkan. Pada pelat yang tebal diperlukan pengerjaan-pengerjaan kampuh tepi sambungan, yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Macam-macam kampuh sambungan T adalah I,  $\frac{1}{2}$  V, K,  $\frac{1}{2}$  U atau J, bentuk kampuh bergantung pada tebal bahan yang akan dilas. Permukaan kampuh dan benda kerja harus bersih, celah sambungan harus sama agar diperoleh sambungan las yang baik.

Macam-macam sambungan fillet / sudut (lihat tabel 2)!

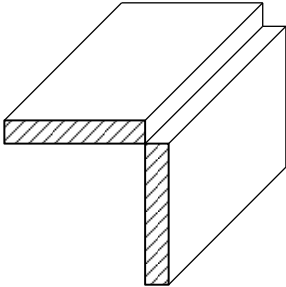
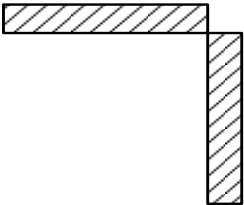
- a) Sambungan tumpang L (*lap joint*)
- b) Sambungan T (*Tee fillet joint*)

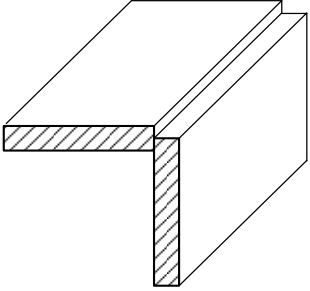
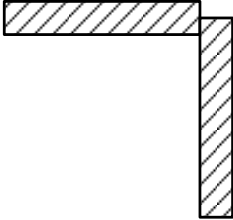
- c) Sambungan sudut luar terbuka (*open corner joint*)
- d) Sambungan sudut luar tertutup (*closed corner joint*)

Tabel 2. Macam-macam sambungan fillet

Nama Sambungan	Perspektif	Penampang Sambungan
Samb. Tumpang (Lap Joint)		
Sambungan T (Tee Fillet Joint)		

Tabel 2. Lanjutan.

Nama Sambungan	Perspektif	Penampang Sambungan
Samb.Sudut Luar (Open Corner Joint)		

Samb.Sudut Dalam (Closed Corner Joint)		
--	---	---

e. Bahan yang dapat dilas oxy-acetylene

1) Bahan dasar

Bahan dasar adalah bahan sebagai benda kerja yang telah dibentuk, baik pembentukan dengan cara pemesian, kerja bangku, atau peralatan lain yang dapat membentuk bahan dasar menjadi benda kerja detail. Benda kerja detail tersebut, kemudian dirakit dan disambung dengan menggunakan las oxy-acetylene. Bahan dasar ini terdiri atas logam ferro dan nonferro.

Hampir semua bahan *ferro* dan *non ferro* dapat dilas gas. Logam yang tidak cocok untuk dilas dengan las gas adalah logam yang tahan panas (*refractory*) seperti ; niobium, tantalum, molybdenum, dan tungsten, serta metal yang reaktif seperti titanium dan zirconium.

Tabel 3. Bahan yang dapat di las Oxy-Acetylene

Logam Induk	Proses Las	Nyala Api
<b>Baja Karbon</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja karbon rendah (sampai 0,30% C)</li> <li>Baja karbon sedang (0,30% - 0,50%)</li> <li>Baja karbon tinggi (0,50% - 0,90%)</li> <li>Baja perkakas (0,80% – 1,5%)</li> </ul>	Las cair Las patri Las cair Las patri Las cair Las patri Las cair Las patri	Netral Sedikit oksidasi Netral Sedikit oksidasi Netral Sedikit oksidasi Netral Sedikit oksidasi

<b>Besi Tuang</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Besi cor abu-abu</li> <li>Besi cor maribel</li> </ul>	Las cair Las patri  Las patri	Netral Sedikit oksidasi  Sedikit oksidasi
<b>Baja Tahan Karat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Baja tahan karat (12% - 28%)</li> <li>Baja tahan karat (18% - 8%)</li> </ul>	Las cair Las cair	Netral Netral
<b>Nikel &amp; Paduan Nikel</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nikel</li> <li>Monel</li> <li>Inconel</li> </ul>	Las cair Las cair Las cair	Netral                    sedikit karburasi  Netral                    sedikit karburasi  Netral                    sedikit karburasi
<b>Tembaga &amp; Paduan Tembaga</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tembaga</li> <li>Perunggu dan kuningan</li> <li>Perunggu Aluminium</li> <li>Perak dan nikel</li> </ul>	Las cair Las patri Las cair Las cair Las cair	Netral Sedikit oksidasi Sedikit oksidasi Sedikit oksidasi Netral
<b>Aluminium &amp; Paduan Aluminium</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aluminium murni</li> <li>Aluminium Mangan</li> <li>Aluminium Silikon Magnesium</li> <li>Aluminium Magnesium</li> </ul>	Las cair Las cair Las cair Las cair	Netral Netral Netral Netral

2) Bahan tambah / kawat las – welding rod

Untuk menyambung logam dengan las, dapat digunakan bahan tambah atau tanpa bahan tambah. Bahan tambah berupa kawat las harus sama jenisnya dengan bahan dasar yang akan dilas. Kawat las ini ada di perdagangan dengan panjang dari 300mm – 700mm dalam bentuk batangan atau dalam bentuk gulungan.

Bahan penambah las oxy-acetylene disebut juga dengan *welding rod* / kawat las. Klasifikasi kawat las untuk bahan besi dan baja karbon menurut asosiasi las Amerika / *American Welding Society* – AWS A5.2 seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Kawat las menurut AWS (*American Welding Society*)

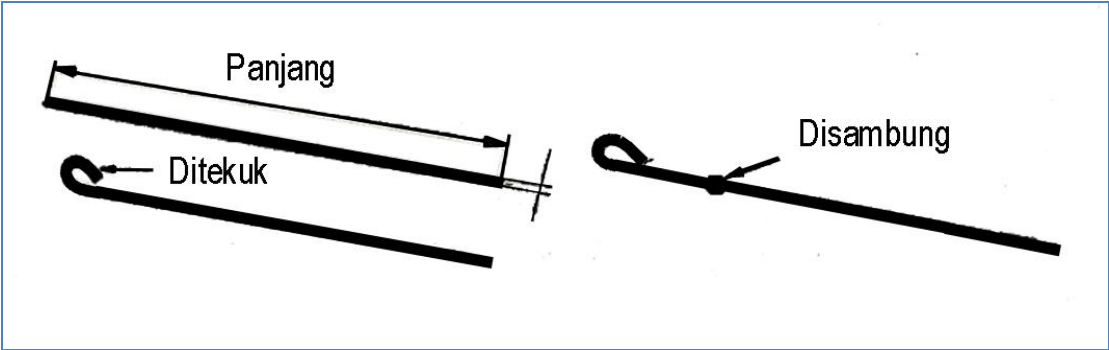
Kode AWS	Kekuatan tarik minimum, psi	Pemuluran (%)
----------	-----------------------------	---------------

RG 45	45000	Tidak diperhitungkan
RG 60	60000	16
RG 65	67000	20

(Dave Smith, 1984:203)

Logam untuk proses las oxy-acetylene, klasifikasi didahului oleh huruf R yang berarti rod (kawat las), kemudian diikuti oleh huruf G yang berarti gas, terakhir dua angka dibelakang, misalnya : 60 , angka tersebut menunjukkan kuat tarik maksimum x 1000 = 60000 dalam satuan psi (*pound square inch*) atau  $1\text{ Kg/cm}^2 = 14,7\text{ psi}$ .

Kawat las sebelum digunakan harus ditekuk terlebih dahulu supaya mudah untuk dipegang dan mudah untuk digerakkan. Setelah digunakan, dapat disambung kembali dengan kawat las yang baru (sisanya tidak dibuang) sehingga dapat menghemat penggunaan kawat las. Kawat las yang tidak digunakan supaya dimasukkan kembali ke dalam dusnya. Hal ini untuk memudahkan mengenali jenis kawat las tersebut.



Gambar 2. Penekukan ujung kawat las

f. Menyiapkan material untuk pengelasan

Menyiapkan bahan untuk praktik pengelasan dengan perkakas tangan terdiri dari beberapa proses, diantaranya :

1) Melukis dan Menandai

Sebelum melakukan pekerjaan melukis dan menandai pada benda kerja, terlebih dahulu harus membaca dan memahami gambar kerja. Upaya memahami gambar kerja dan proses pengerjaan yang akan dilaksanakan diwujudkan dengan menyusun lembar persiapan kerja terlebih dahulu. Lembar persiapan kerja / *work preparation sheet* akan membantu dalam praktek pengelasan las oxy-acetylene karena siswa telah mengetahui gambaran proses yang akan dilaksanakan.

Melukis dan menandai merupakan pekerjaan yang dilakukan sebelum melakukan praktik pengelasan. Maksud dari melukis dan menandai adalah membuat bentuk atau gambar benda kerja yang akan dibuat pada bahan bakal. Bahan-bahan bakal setelah dilukis garis kemudian garis-garis tersebut ditandai dengan alat penanda, maksud ditandai agar pada

waktu bekerja, gambar kerja pada bahan bakal yang telah dibuat tidak hilang, sebab gambar atau garis kerja pada bahan bakal merupakan pedoman dalam melakukan pemotongan atau proses pengerjaan selanjutnya.

Sebelum melaksanakan pekerjaan melukis dan menandai perlu dilakukan pemeriksaan terhadap bahan bakal. Pemeriksaan tersebut dilakukan terhadap :

- Jenis bahan, apakah sudah sesuai dengan kriteria yang ditentukan pada *job sheet*.
- Kondisi bahan bakal, apakah bahan bakal ada cacat atau kerusakan lain seperti adanya lubang, retak, dan lain sebagainya.
- Ukuran dari bahan bakal, hal ini penting untuk menghindari kurangnya ukuran benda kerja setelah dilakukan proses pengerjaan.

Peralatan untuk melukis dan menandai terdiri dari :

a) *Mistar baja*

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat dimana permukaannya dan bagian sisinya rata dan lurus sehingga dapat juga digunakan sebagai alat bantu dalam penggoresan. Mistar baja juga memiliki guratan-guratan ukuran, dimana macam ukurannya ada yang dalam satuan inchi, centimeter dan millimeter.

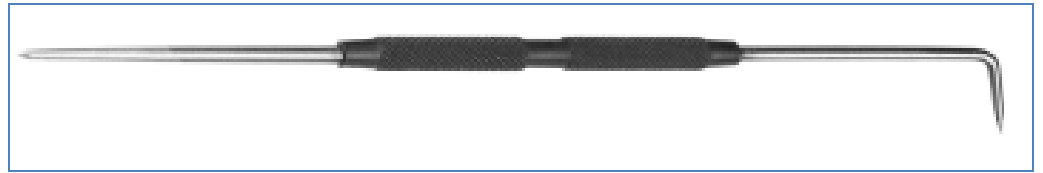


Gambar 3. Mistar baja

b) *Penggores*

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau garis pada benda kerja. Karena tajam maka penggores dapat menghasilkan goresan yang tipis. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas sehingga penggores cukup keras dan mampu menggores benda kerja. Penggores memiliki ujung yang sangat runcing dan keras.

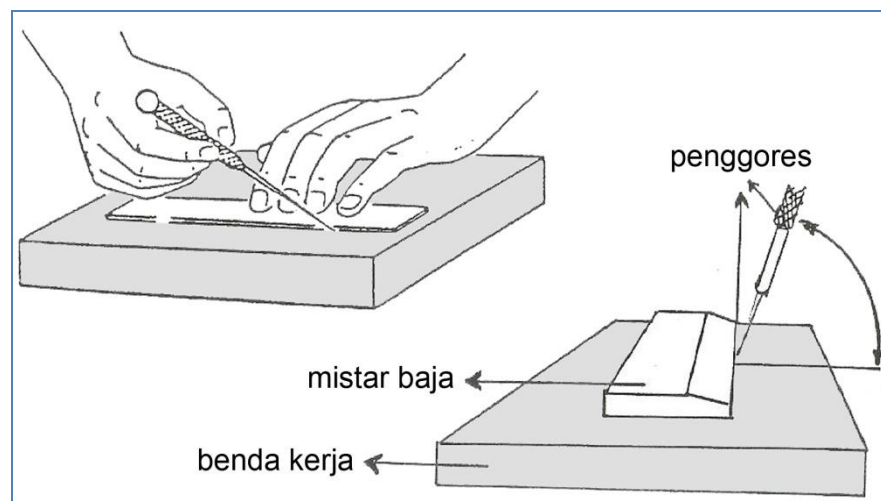
Bentuk penggores ada dua macam, yaitu penggores dengan memiliki satu ujung dan penggores dengan dua ujung yang biasanya ujung kedua ini dibengkokkan. Cara penggunaan penggores ini sama dengan menggunakan pensil.



Gambar 4. Penggores.

Langkah-langkah penggunaan penggores adalah sebagai berikut :

- (1) Tentukan kedudukan dari garis gambar yang akan dibuat.
- (2) Letakkan benda kerja dan alat bantu pada meja rata.
- (3) Pegang alat bantu pada tangan kiri dan penggores pada tangan kanan.
- (4) Tempatkan alat bantu (siku atau mistar baja) pada daerah dimana garis akan dibuat.
- (5) Miringkan penggores dan tempatkan ujungnya pada tempat yang telah ditentukan. Apabila sudah benar lakukan penggoresan secara perlahan-lahan. Usahakan dalam menggores cukup sekali namun hasilnya jelas.



Gambar 5. Langkah penggoresan

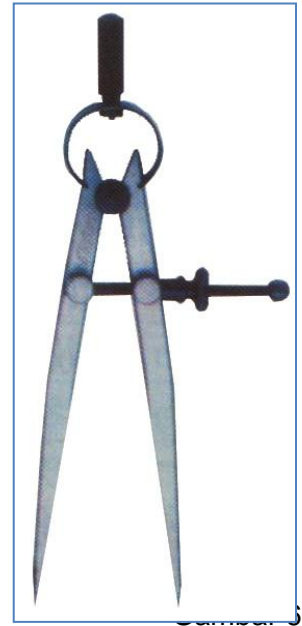
#### c) Jangka

Ada tiga jenis jangka yang sering digunakan pada pekerjaan melukis dan menandai, yaitu : jangka tusuk, jangka kaki dan jangka bengkok. Masing-masing jangka memiliki fungsi tersendiri dan jangka tersebut saling membantu dalam pekerjaan melukis dan menandai pada benda kerja.

##### (1) Jangka Tusuk

Jangka tusuk banyak digunakan untuk menarik garis

atau membuat garis pada permukaan benda kerja. Garis tersebut dapat berupa garis lingkaran, garis lurus, membagi garis sama besar dan radius. Alat ini dapat digunakan untuk membuat garis yang sama pada beberapa benda kerja, dikarenakan adanya baut dan mur pengatur.



Jangka Tusuk

## (2) Jangka Kaki

Fungsi jangka kaki pada bengkel kerja mesin adalah untuk melakukan pengukuran diameter dalam dari suatu benda kerja. Pengukuran dengan jangka ini termasuk dalam pengukuran tidak presisi, dikarenakan pengukuran tidak dapat langsung dibaca berapa besar nilainya. Membandingkan dengan skala pada mistar baja adalah cara untuk mengetahui nilai diameter suatu benda jika diukur dengan jangka kaki. Jangka ini juga dapat digunakan untuk mengukur lebar celah dan kesejajaran celah benda kerja.



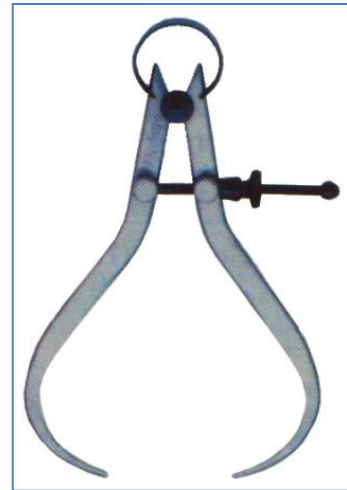
Gambar 7.

Jangka Kaki



### Jangka Bengkok

Jangka bengkok digunakan untuk melakukan pengukuran terhadap diameter luar benda kerja dan ketebalan benda kerja atau bahan bakal. Jangka bengkok ini adalah alat ukur kasar artinya jangka ini tidak digunakan untuk mengukur benda kerja yang presisi, tetapi hanya digunakan sebagai pedoman pengukuran secara kasar.



Gambar 8. Jangka

### Bengkok

#### d) *Penyiku*

Penggaris siku merupakan alat bantu yang sangat penting dalam pekerjaan menggambar dan menandai pada bahan bakal yang akan di potong supaya hasilnya tidak miring dan membentuk sudut yang benar. Maka sebelumnya harus di ukur menggunakan penggaris siku/ siku-siku.

Penyiku/ penggaris siku/ siku-siku merupakan peralatan yang dapat berfungsi sebagai :

- (1) Peralatan bantu dalam membuat garis pada benda kerja.
- (2) Peralatan untuk memeriksa kelurusan suatu benda.
- (3) Peralatan untuk mengukur kesikuan benda.
- (4) Peralatan untuk memeriksa kesejajaran benda.
- (5) Peralatan untuk mengukur panjang benda



Gambar 9. Penggaris Siku

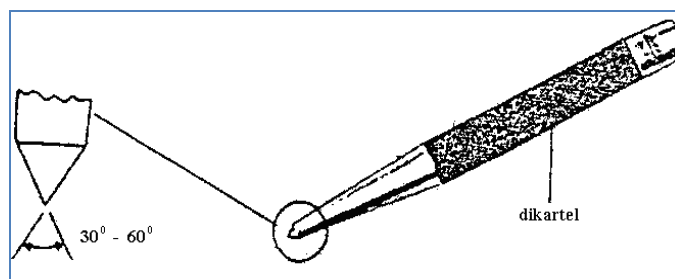
#### e) *Penitik*

Penitik dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan fungsinya yaitu penitik garis dan penitik pusat. Kedua jenis penitik tersebut

sangat penting artinya dalam pelaksanaan melukis dan menandai, sebab masing-masing mempunyai sifat tersendiri.

#### (1) Penitik garis

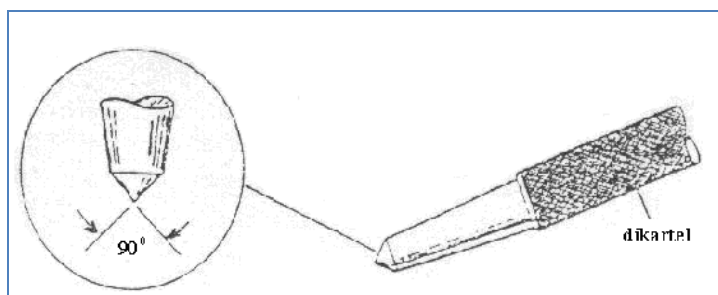
Penitik garis adalah penitik yang sudut mata penitiknya adalah 60 derajat (Gambar : 10). Dengan sudut yang kecil ini maka penitik ini dapat menghasilkan suatu tanda yang sangat kecil. Dengan demikian jenis penitik ini sangat cocok untuk memberikan tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja. Tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja akibat penitikan akan dihilangkan pada waktu *finishing* / pengerjaan akhir agar tidak menimbulkan bekas setelah pekerjaan selesai.



Gambar 10. Penitik garis (Sumantri, 1989 : 125)

#### (2) Penitik pusat

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar dibandingkan dengan penitik garis. Besar sudut penitik pusat adalah 90 derajat, sehingga penitik ini akan menimbulkan luka atau bekas yang lebar pada benda kerja (Gambar : 11). Penitik pusat ini cocok digunakan untuk membuat tanda terutama untuk tanda pengeboran. Karena sudut penitik ini besar, maka tanda yang dibuat oleh penitik ini akan dapat mengarahkan mata bor untuk tetap pada posisi pengeboran. Dengan demikian penitik ini sangat berguna sekali dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja yang memiliki proses kerja pengeboran.

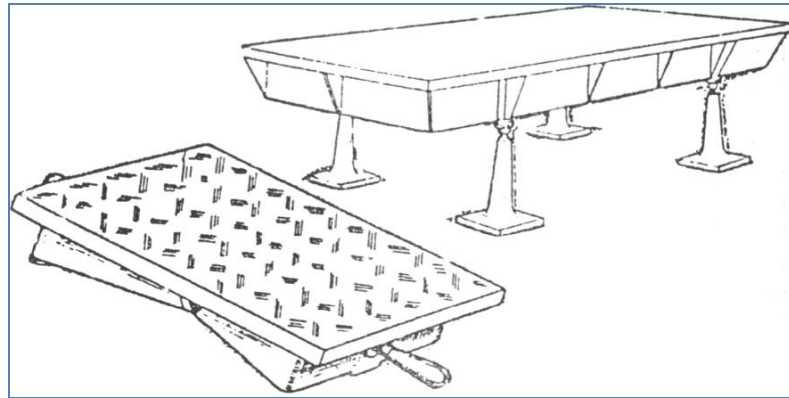


Gambar 11. Penitik pusat (Sumantri, 1989 : 127)

#### f) Meja rata

Meja perata merupakan alat bantu yang sangat penting dan harus ada pada pekerjaan melukis dan menandai (Gambar 20). Meja perata dibuat dari bahan besi tuang yang cukup kuat untuk menerima gesekan atau goresan yang diakibatkan oleh bahan bakal atau alat

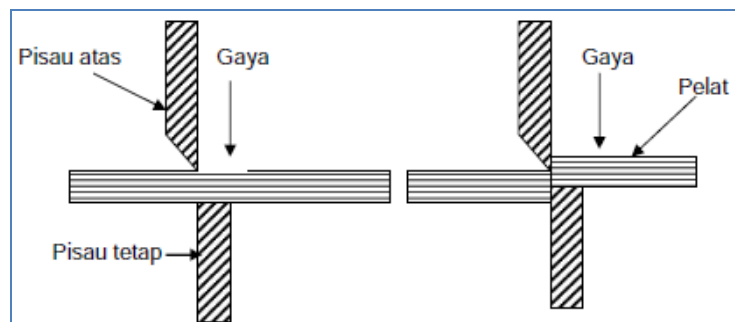
bantu melukis dan menandai. Sebaiknya apabila meja perata tidak digunakan untuk melukis dan melakukan pengukuran, lebih baik meja perata ditutup dengan yang dapat menahan meja perata dari benturan benda lain, menghindari debu atau kotoran lainnya.



Gambar 12. Meja rata (Sumantri, 1989 : 113)

## 2) Memotong bahan

Proses pemotongan dilakukan guna mendapatkan ukuran benda kerja sesuai dengan *job sheet* / gambar kerja. Proses pemotongan pada prinsipnya menggunakan gaya geser pada mata potong sehingga pelat dapat terpotong. Lihat pada gambar berikut ini.



Gambar 13. Prinsip kerja pemotongan

Terdapat banyak alat potong yang dapat digunakan dalam proses menyiapkan material untuk praktik pengelasan. Alat potong tersebut antara lain :

### a) Mesin Guillotine

Mesin guillotine terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu mesin guillotine manual dan mesin guillotine otomatis. Mesin guillotine manual pemotongan pelat dilakukan dengan tuas penekan yang digerakkan oleh kaki si pekerja. Mesin guillotine otomatis proses pemotongannya digerakkan dengan sistem penggerak motor atau hidrolik, sehingga kemampuan potong mesin guillotine otomatis ini lebih besar dari mesin guillotine manual.

Mesin guillotine ini hanya mampu untuk pemotongan pelat-pelat lurus. Untuk mesin guillotine manual ketebalan pelat yang dapat dipotong di bawah 0,6 mm dan mesin guillotine otomatis / hidrolik mampu memotong pelat antara 6-12 mm .

Prinsip kerja mesin guillotine ini menggunakan gaya geser untuk proses pemotongan. Pelat yang dipotong diletakkan pada landasan pisau tetap dan pisau atas ditekan sampai memotong pelat. Untuk mengurai besarnya gaya geser sewaktu terjadinya proses pemotongan posisi mata pisau atas dimiringkan, sehingga luas penampang pelat yang dipotong mengecil.

#### (1) Mesin guillotine manual

Proses pemotongan dengan mesin Guillotine manual adalah pelat diletakkan di atas meja. Kemudian ukuran pelat yang akan dipotong diatur dengan memperhatikan ukuran yang ada pada meja. Setelah ukuran yang diinginkan diatur dengan tepat maka tuas ditekan dengan menggunakan kaki agar pisau memotong pelat-pelat tersebut. Gambar mesin Guillotine manual dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 14. Mesin guillotine manual

#### (2) Mesin guillotine otomatis

Prinsip kerja mesin potong ini menggunakan tenaga motor listrik yang dihubungkan dengan tuas penekan. Tuas penekan ini dihubungkan dengan pisau bagian atas. Pisau atas ini bergerak naik turun.

Pelat diletakkan diantara pisau bawah yang tetap dan pisau atas yang bergerak turun. Sebelum pisau atas turun menggunting pelat, maka *stoper* atau sepatu penahan terlebih dahulu turun menahan pelat yang akan dipotong. *Stoper* atau penahan ini berfungsi untuk menahan pelat agar sewaktu terjadinya proses pengguntingan pelat tidak mengalami gaya balik.

Antara pisau bawah dan atas mempunyai kelonggaran (*clearance*) tertentu. Biasanya kelonggaran ini dapat diatur sesuai dengan ketebalan pemotongan. Besarnya kelonggaran ini berbanding lurus terhadap ketebalan dan jenis bahan pelat yang dipotong. Semakin besar ketebalan pelat yang dipotong maka kelonggaran antara pisau ini juga akan menjadi lebih besar. Bahan

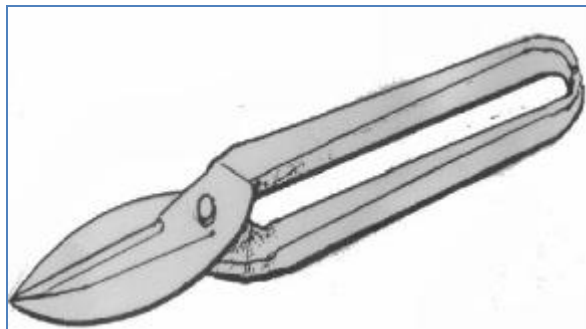
pelat yang mempunyai kekerasan yang tinggi juga harus diikuti dengan penyesuaian kelonggaran antara mata pisau atas dan bawah.



Gambar 15. Mesin guillotine otomatis

b) *Gunting tangan*

Sesuai dengan namanya yakni gunting tangan digunakan untuk pemotongan pelat-pelat dengan tangan secara manual. Kemampuan potong gunting tangan ini hanya mampu memotong pelat di bawah ketebalan 0,8 mm. Gaya pemotongan yang ditimbulkan dalam proses pemotongan dengan gunting tangan adalah gaya geser, akibat geseran antara kedua mata pisau inilah yang menyebabkan terguntingnya pelat.



Gambar 16. Gunting tangan khusus plat

c) *Gunting tuas*

Gunting tuas digunakan untuk pemotongan pelat yang mempunyai ketebalan hingga 1,6 mm tetapi penggunaan gunting tuas ini lebih sering digunakan untuk pemotongan pelat dalam membentuk sudut. Prinsip pemotongan gunting tuas ini dapat dilihat pada gambar dibawah.

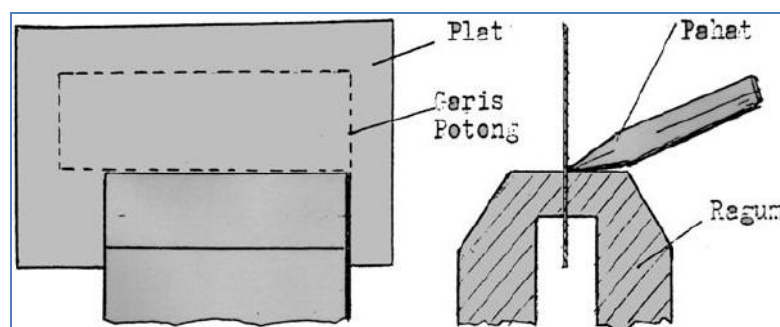
Gaya pemotongan yang ditimbulkan untuk memotong pelat ini digerakkan oleh tuas yang berhubungan langsung dengan pisau atas. Posisi pelat yang dipotong terletak pada pisau bawah yang tetap.



Gambar 17. Gunting tuas

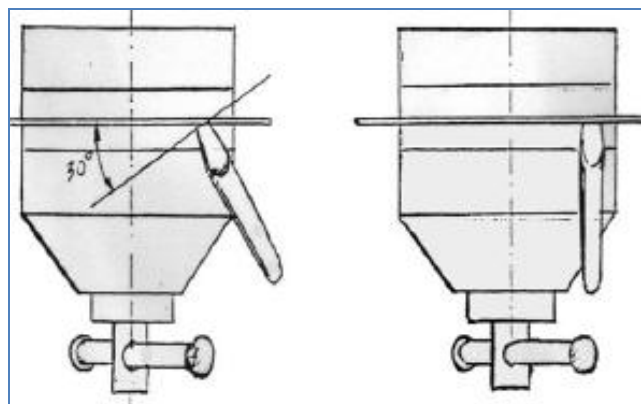
d) *Pahat*

Pahat potong tangan digunakan bagian dalam dari sisi pelat, sebab pemotongan bagian dalam pelat ini sulit dilakukan dengan gunting. Prinsip kerjanya pemotongan pelat dengan pahat ini dilakukan di atas landasan paron atau pada ragam-ragam meja. (lihat gambar 18 )



Gambar 18. pemotongan plat dengan pahat

Teknik pemotongan ini dapat dilihat seperti pada gambar di bawah. Garis pemotongan diletakkan sejajar dengan catok ragam dan pahat dimiringkan  $30^\circ$  terhadap arah pemotongan.

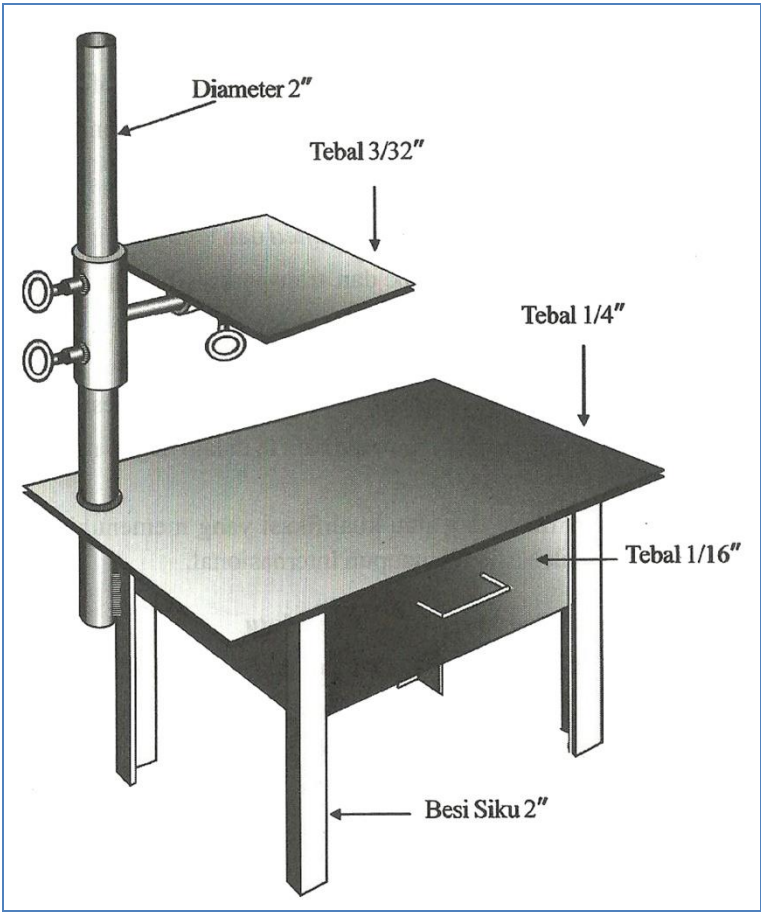


Gambar 19. Posisi pahat untuk pemotongan plat

g. Cara meletakkan material

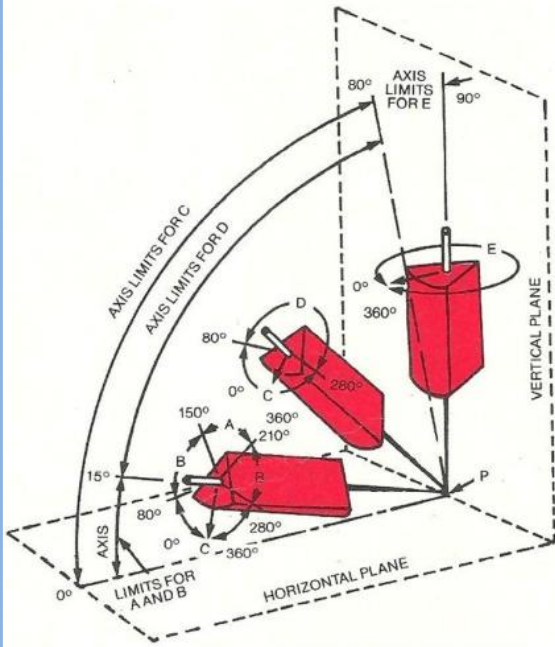


Penempatan benda kerja pada meja kerja didasarkan pada posisi pengelasannya. Benda kerja yang akan dilas diletakkan pada meja las harus memenuhi ketentuan dari spesifikasi posisi pengelasan.



Gambar 20. Meja kerja praktek las

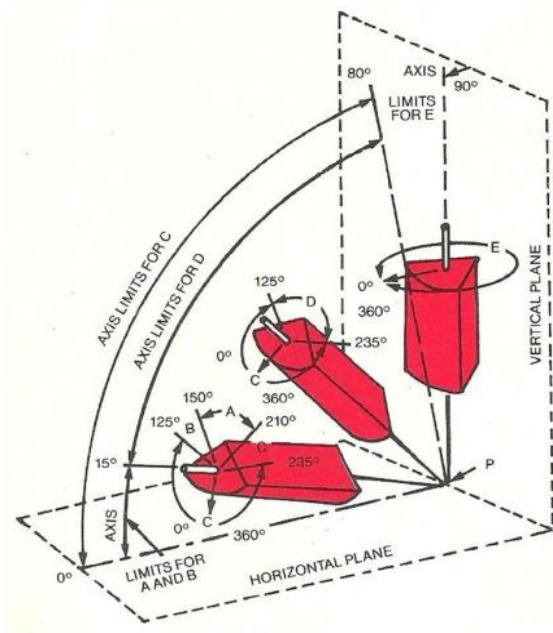
Posisi las groove



Keterangan :

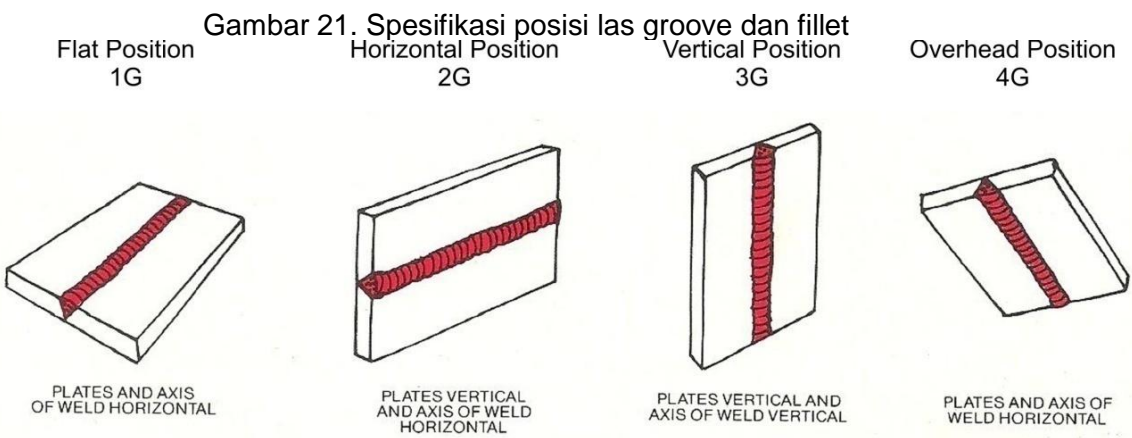
Spesifikasi posisi-posisi las groove			
	Reverensi gambar	Sudut inklinasi sumbu	Rotasi permukaan
Horizontal	A	0 – 15°	150 – 210°
	B	0 – 15°	80 – 150° 210 – 280°
Vertical	C	0 – 80°	0 – 80° 280 – 360°
	D	15 – 80°	80 – 280°
Al	E	80 – 90°	0 – 360°

Posisi las fillet

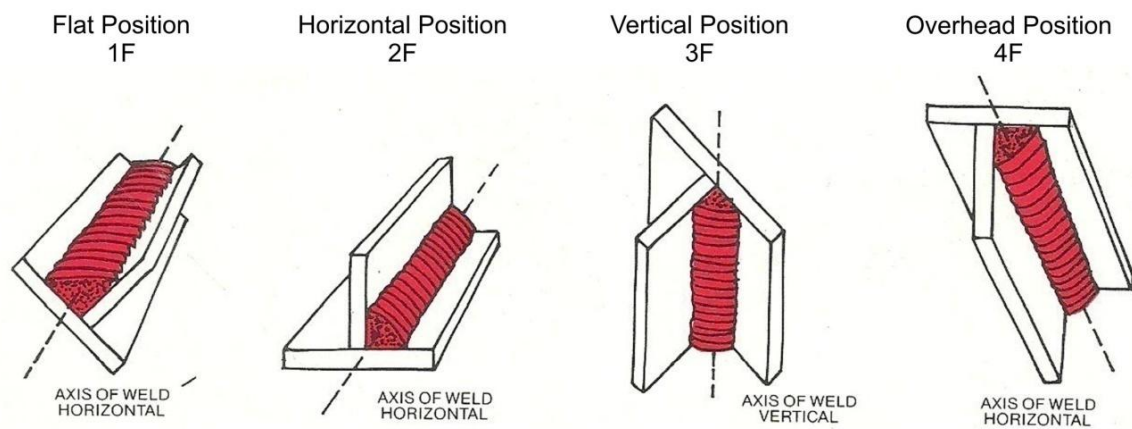


Keterangan :

Spesifikasi posisi-posisi las fillet			
Posisi	Reverensi gambar	Sudut inklinasi sumbu	Rotasi permukaan
Horizontal	A	0 – 15°	150 – 210°
	B		125 – 150°
Vertical	C	0 – 80°	210 – 235°
	D		0 – 125°
Overhead	D	15 – 80°	235 – 360°
	E	80 – 90°	125 – 235°



(A) Posisi Groove



(B) Posisi Fillet

Gambar 22. Posisi pengelasan (A) Groove dan (B) Fillet pada plat.

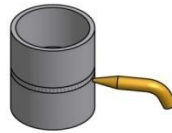


Flat Position  
1G Pipa



Posisi Mendatar, juru las diam dan benda kerja diputar.

Horizontal Position  
2G Pipa



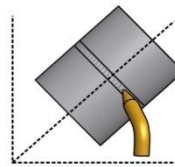
Posisi horizontal, pipa tidak bergerak pengelasan melingkar horizontal.

Vertikal Position  
5G Pipa



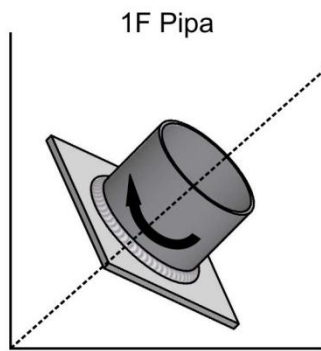
Posisi pengelasan vertikal, pipa tidak bergerak pengelasan melingkar ke atas.

Position  
6G Pipa



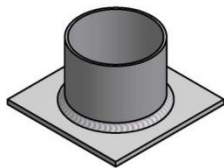
Pipa diletakkan pada sumbu membentuk sudut 45°, pipa tidak bergerak, pengelasan melingkari pipa.

Gambar 23. Posisi pengelasan Groove pada pipa.



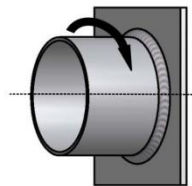
Posisi fillet datar, pasangan pipa dan plat membentuk sudut 45° dan diputar selama pengelasan. Posisi pengelasan tetap.

2F Pipa (Horizontal)



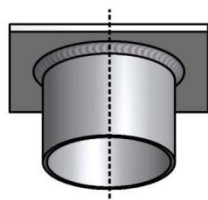
Posisi horizontal, pasangan pipa tidak bergerak, pengelasan melingkar horizontal.

2FR Pipa (*Fillet Rotated*)



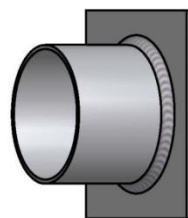
Pipa diposisikan mendatar dan ditempelkan pada pelat yang berposisi vertikal (tegak lurus sumbu pipa). Pasangan pipa diputar selama pengelasan dan posisi pengelas tetap.

4F Pipa (*Overhead*)



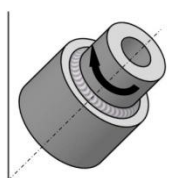
Posisi di atas kepala, pasangan pipa tidak bergerak, pengelasan melingkar.

5F Pipa

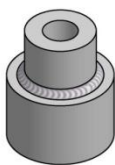


Posisi 5F pipa mirip dengan 2FR pipa, namun bedanya pasangan pipa tidak bergerak, sedangkan pengelasan melingkar ke atas.

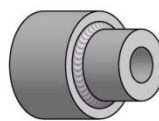
Gambar 24. Posisi pengelasan Fillet pada sambungan pipa dengan pelat



1F Soket  
(Diputar)



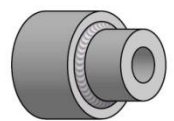
2F Soket



2FR Soket



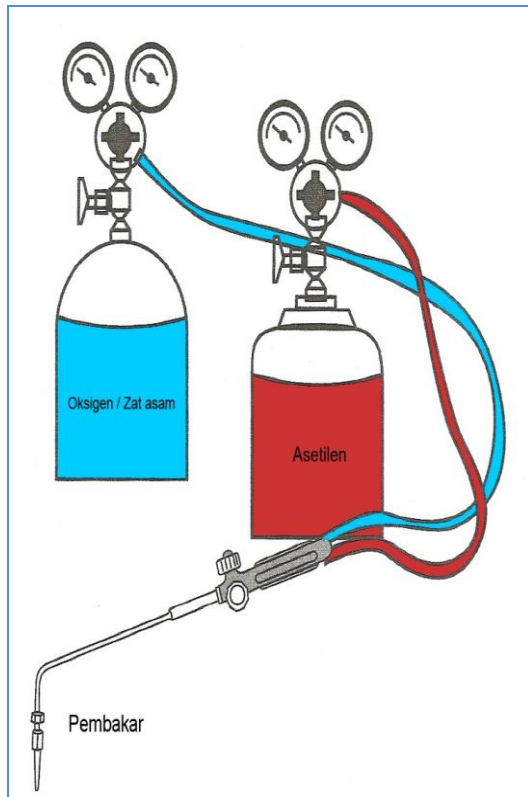
4F Soket



5F Soket

Gambar 25. Posisi pengelasan Fillet pada pasangan pipa dengan soket

## 1. URAIAN MATERI



Gambar 26. Peralatan las oxy-acetylene

a. Peralatan las oxy-acetylene terdiri dari :

- 1) Tabung Silinder
  - a) Silinder asetilen atau generator asetilen
  - b) Silinder zat asam / oksigen
- 2) Regulator las
  - a) Asetilen
  - b) Oksigen
- 3) Selang las
  - a) Gas asetilen
  - b) Gas oksigen
- 4) Pembakar las / Brander

b. Alat bantu terdiri dari :

- 1) Korek api las
- 2) Alat ukur dan alat gambar
- 3) Alat pengerjaan kampuh las, seperti pahat, kikir, gergaji, gerinda, palu, paron ragum, dan sikat kawat baja.
- 4) Penjepit, seperti smet tang, tang kombinasi, klem C.
- 5) Alat keselamatan kerja :
  - a) Kaca mata las
  - b) Sarung tangan
  - c) Pakaian kerja / wearpack

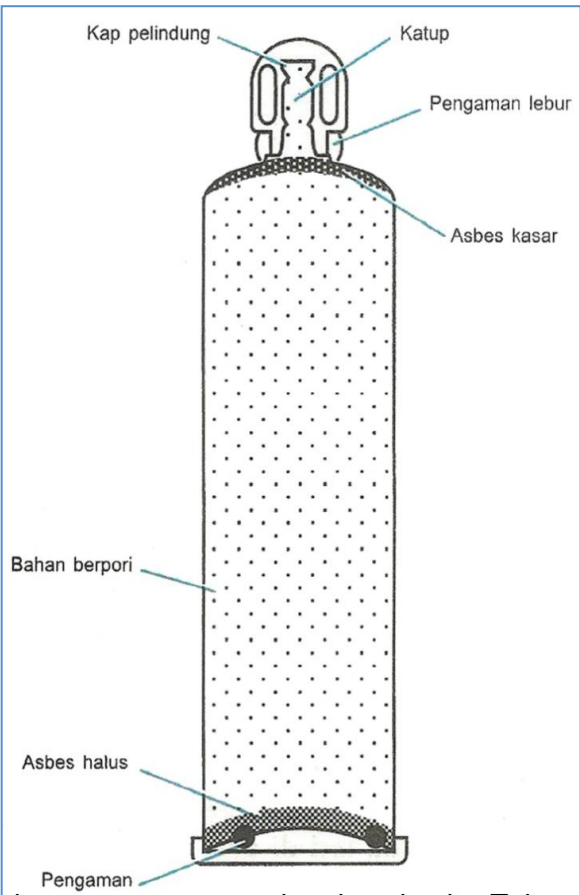
### a. Peralatan las oxy-acetylene

#### 1) Tabung Silinder

a) *Tabung asetilen*  
Tabung asetilen adalah botol yang berfungsi untuk menyimpan gas asetilen dengan tekanan kerja tertentu. Tabung ini terbuat dari baja. Dalam tabung asetilen terdapat beberapa bahan, misalnya bahan berpori seperti kapas sutra tiruan atau asbes. Asbes berfungsi untuk

Gambar 27. Tabung Asetilen

menyerap aseton, yaitu bahan yang dapat melarutkan asetilen dengan baik dan aman di bawah pengaruh tekanan. Seperti tabung oksigen, tabung ini berisi 40 sampai 60 liter gas asetilen, tetapi bentuknya pendek dan gemuk, biasanya berwarna merah, ulir yang digunakan adalah ulir kiri,



sedangkan untuk membuka katupnya menggunakan kunci sok. Tekanan isinya sampai 15 kg/cm<sup>2</sup>. Tabung asetilen dapat dilihat pada gambar 27.

Pada alas dan bagian atas silinder asetilen dipasang sumbat pengaman, yang akan lebur pada suhu 100<sup>0</sup> C. Apabila sumbat lebur, maka asetilen akan keluar sebelum silinder meledak.

Penting untuk diketahui dan diingat bahwa silinder akan bertambah panas setiap gas asetilen keluar dari silinder. Maka dari itu, pemakaian asetilen janganlah lebih dari 750 liter/jam agar silinder tidak panas dan aseton tidak terserap. Apabila pada saat digunakan silinder tiba-tiba panas, sebaiknya katup segera ditutup dan tabung didinginkan dengan air.

Ukuran Nomina l	Tekanan pada suhu 70°F PSIG	Isi Netto SCF	Ukuran		Berat	
			Tinggi In	Diameter luar In	Penuh LBS	Kosong LBS
360	250	360	44	12	208	184
290	250	290	38	12	148	128
130	250	130	28	8	84	75
70	250	70	32	7	53	46
40	250	40	22.5A	6	26	23
10	250	10	13.5A	4	11	9

(Mochamad Alip, 1989:316)

Keterangan

A	: Tanpa Cup
SCF	: Standard Cubic Feet
1 PSIG (pound-force square in gauge)	: 0.07027 kg/cm <sup>2</sup>
1 LBS	: 0.45359 kg
1 In	: 25.4 mm

Tabel 5. Spesifikasi tabung asetilen

#### Prosedur Pengamanan Tabung

Beberapa prosedur pengamanan tabung asetilen antara lain :

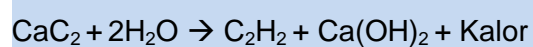
- (1) Jauhkan tabung asetilen dari tabung oksigen
- (2) Jauhkan tabung asetilen dari minyak, oli atau gemuk
- (3) Simpanlah tabung di tempat yang teduh (jangan di bawah terik matahari)
- (4) Tempatkan tabung asetilen dalam keadaan berdiri dan amankan agar tidak jatuh dan tidak tertimpa benda lain
- (5) Tabung harus ditempatkan dalam keadaan berdiri, baik dalam keadaan berisi maupu kosong.
- (6) Lepaskanlah regulator asetilen jika tidak digunakan

#### *b) Generator asetilen*

Untuk pengelasan dengan tekanan rendah, biasanya menggunakan gas asetilen yang dibuat dalam generator asetilen. Generator asetilen adalah suatu alat untuk mencampur atau mereaksikan karbit dengan air menjadi gas asetilen atau gas karbit dengan aman.

#### Reaksi Karbit dan Air

Gas asetilen yang dibuat pada generator diperoleh dengan cara mereaksikan kalsium karbida (karbit) rumus kimianya  $\text{CaC}_2$  dengan air yang rumus kimianya  $\text{H}_2\text{O}$ . Jika karbit dan air direaksikan maka akan diperoleh :



$\text{C}_2\text{H}_2$  adalah gas karbit, disebut juga dengan gas asetilen. Kalor yang timbul untuk setiap kg karbit adalah 450.000 kalori = 450 KKalori. Oleh karena itu, pada generator asetilen akan timbul panas dan generator harus mampu untuk menurunkan panas akibat reaksi kimia tersebut.

#### Syarat Generator Asetilen

Beberapa persyaratan generator asetilen yang baik antara lain :

- ❖ Harus aman selama pemakaian berlangsung.
- ❖ Berfungsi sebagai pendingin.
- ❖ Air yang ada pada generator temperaturnya tidak lebih dari  $60^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ Temperatur gas itu sendiri harus di bawah  $100^{\circ}\text{C}$ .

#### Macam-macam generator asetilen

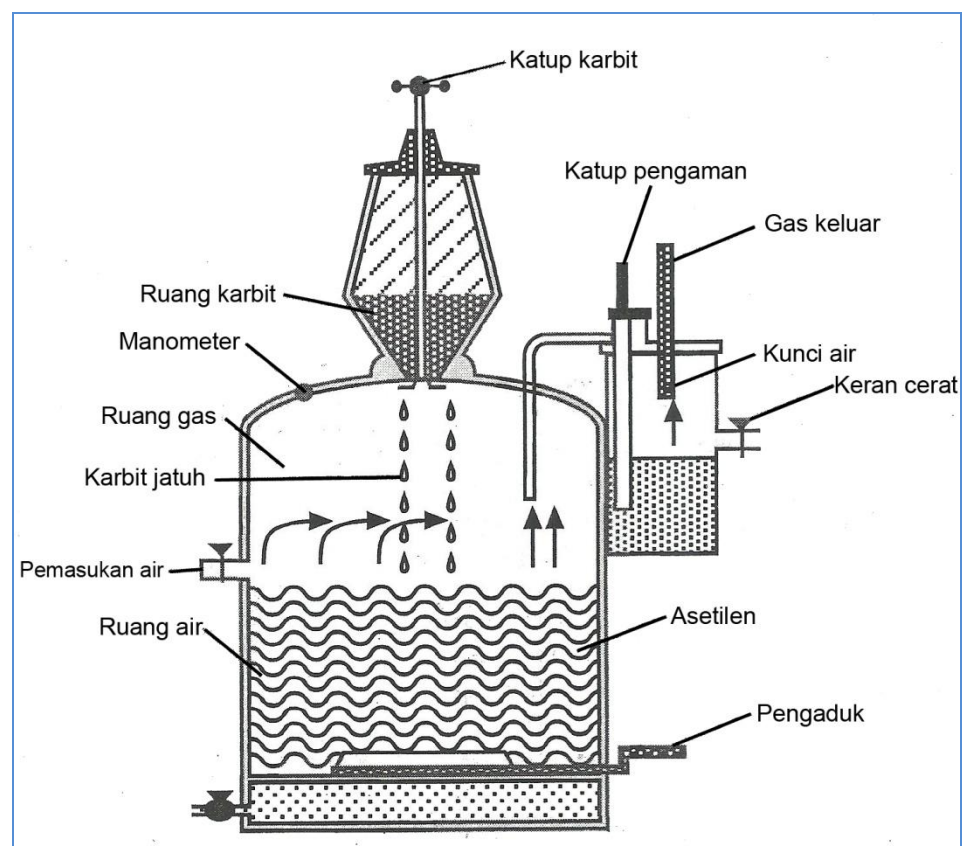
Dilihat dari cara mencampur karbit dengan air, generator asetilen terbagi menjadi dua yaitu (1) Generator asetilen sistem celup atau sistem lempar dan (2) Generator asetilen sistem tetes.

##### *(1) Generator asetilen sistem lempar /celup*

Pada generator sistem celup atau lempar, butiran-butiran karbit dijatuhkan ke dalam air. Karbit yang bereaksi dengan air, menjadi gas asetilen.

Cara kerja generator sistem lempar/celup adalah sebagai berikut :

- Isilah ruang karbit dengan butiran karbit, dan tutup rapat.
- Isilah air melalui lubang air sampai batas kapasitasnya.
- Putar katup karbit sampai karbit jatuh di atas air di dalam tabung dan menjadi gas asetilen yang ditampung dalam tabung tersebut.
- Gas yang ada di dalam tabung, masuk ke kunci air.
- Gas yang ada di dalam kunci air, siap untuk digunakan.



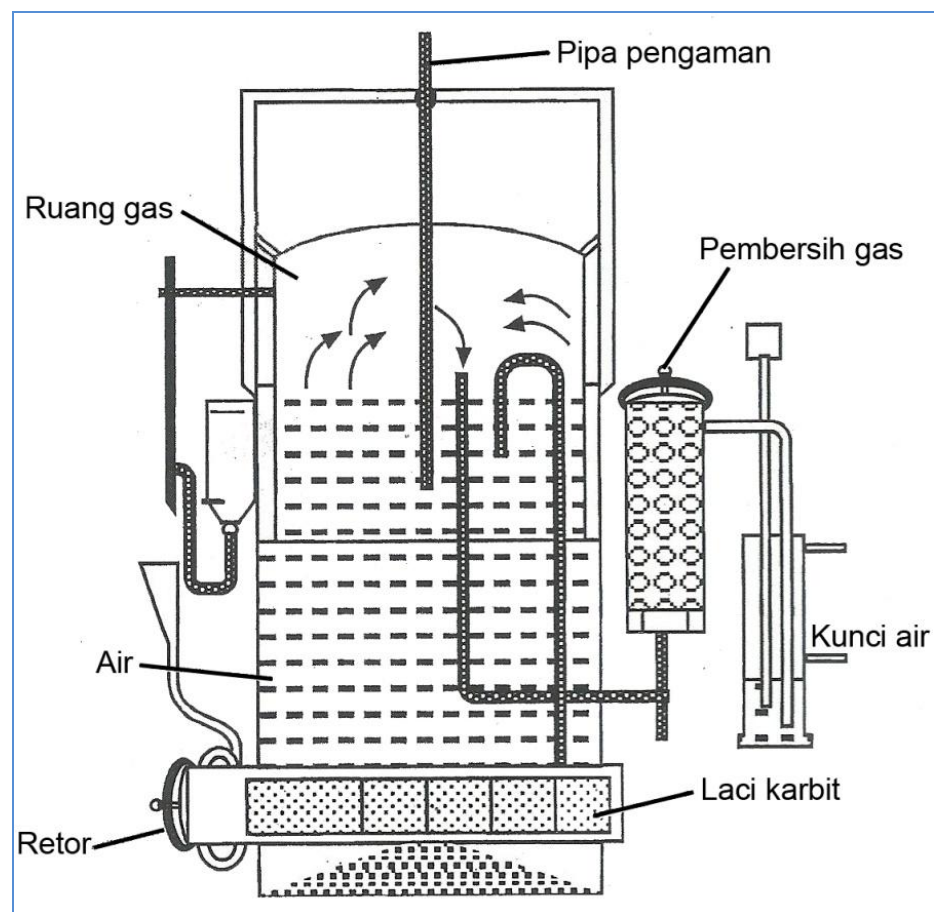
Gambar 28. Generator asetilen sistem lempar/ celup

(2) *Generator asetilen sistem tetes*

Pada generator sistem tetes, air diteteskan di atas permukaan butiran-butiran karbit, sehingga air yang bereaksi dengan karbit menjadi gas karbit atau gas asetilen.

Cara kerja generator sistem tetes adalah sebagai berikut :

- Mula-mula tabung diisi dengan air sampai batas yang ditentukan, atau sampai air keluar dari keran batas air.
- Isi *kunci air* sampai batas air yang ditentukan !
- Buka retor dan keluarkan laci karbit, kemudian isi karbit secara merata, masukkan kembali ke dalam retor kemudian tutup rapat.
- Buka sedikit keran air yang menuju retor supaya air menetes.
- Perhatikan manomoternya! Jika manometer bergerak maka menandakan karbit telah bereaksi dengan air dan menjadi gas asetilen yang ditampung dalam ruang gas.
- Buka keran gas yang menuju pembersih gas dan *kunci air*.
- Gas asetilen yang ada pada *kunci air* siap untuk digunakan.



Gambar 29. Generator asetilen sistem tetes

Petunjuk Perawatan Generator Asetilen

- (1) Gas asetilen sangat peka terhadap panas dan tekanan tinggi, maka gas harus dijauhkan dari sumber panas, seperti sinar matahari.
- (2) Pastikan jumlah air yang cukup dalam generator asetilen setiap akan digunakan.



- (3) Jaga tekanan kerja generator pada tekanan kerja yang diizinkan, tidak boleh melebihi ketentuan.
- (4) Jangan sampai terjadi kebocoran gas.
- (5) Jika proses pengelasan selesai, sisa gas yang ada harus dibuang.

c) Silinder zat asam / oksigen

Tabung oksigen adalah suatu silinder atau botol yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan gas oksigen dengan tekanan kerja tertentu. Tabung oksigen terbuat dari baja yang dapat menahan gas pada tekanan tinggi ( $\pm 150 \text{ kg/cm}^2$ ). Ukuran tabung oksigen terdiri atas :

Tabel 6. Spesifikasi tabung oksigen

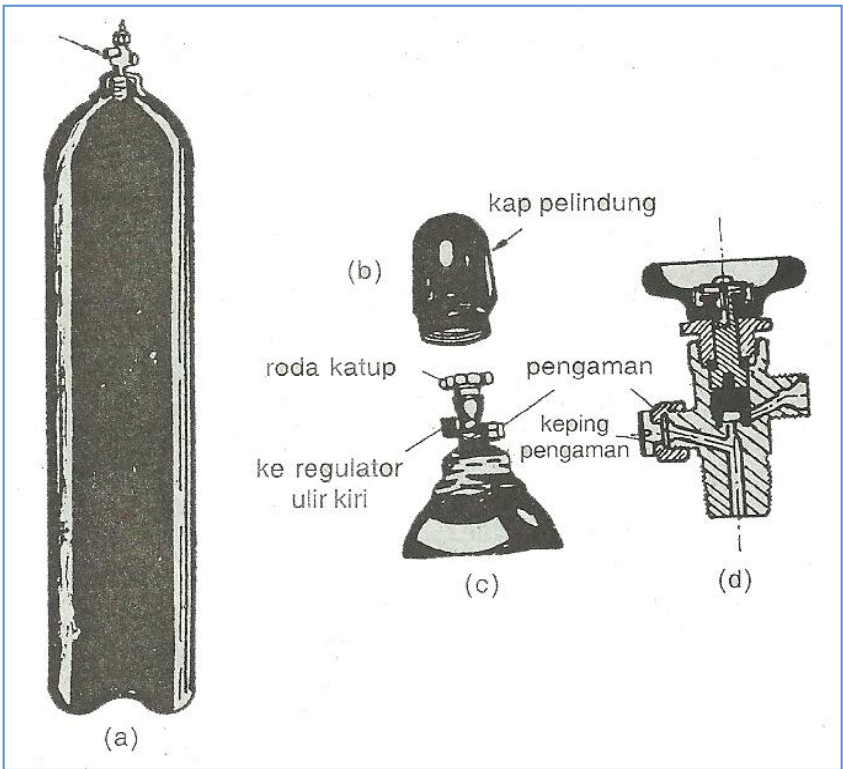
Ukuran Nominal	Tekanan pada suhu 70°F PSIG	Isi Netto SCF	Ukuran		Berat	
			Tinggi In	Diameter luar In	Penuh LBS	Kosong LBS
220	2217	244	57	9	130	110
110	2217	122	49	7	75	65
40	1980	40	23A	7	21	18

(Mochamad Alip, 1989:316)

Keterangan

- A : Tanpa Cup
- SCF : Standard Cubic Feet
- 1 PSIG (pound-force square in gauge) :  $0.07027 \text{ kg/cm}^2$  1  $\text{kg/cm}^2 = 14,7 \text{ psi}$
- 1 LBS : 0.45359 kg
- 1 In : 25.4 mm

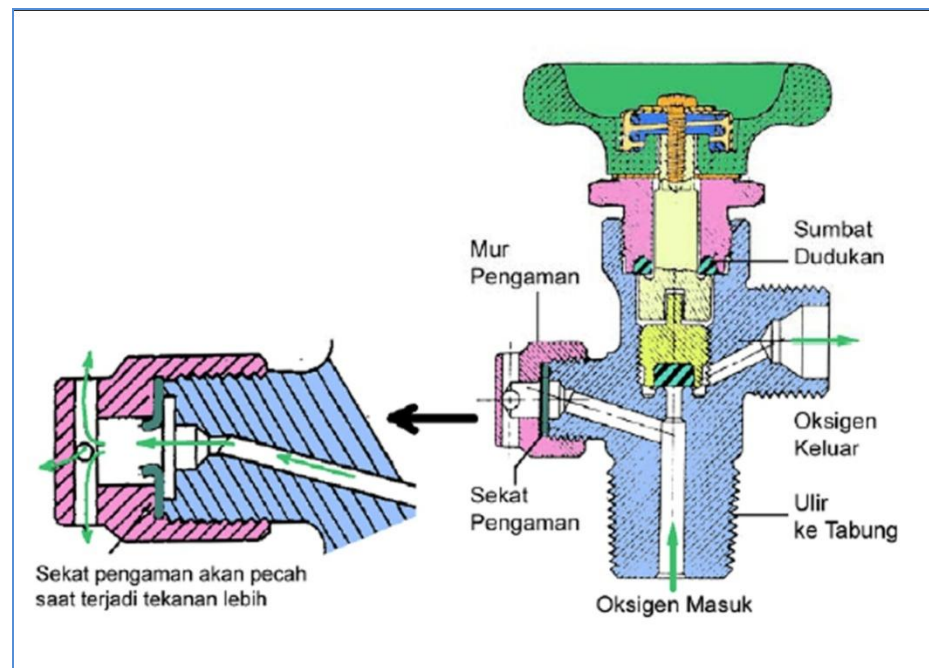
Tabung oksigen dilengkapi dengan katup pengaman dan tutup pengaman, seperti terlihat pada gambar 30, yang terdiri atas :





Gambar 30. Silinder oksigen

- Tabung terbuat dari baja.
- Katup yang dilengkapi dengan roda putar yang berfungsi untuk menutup dan membuka gas oksigen / zat asam. Kerusakan pada katup sangat berbahaya ; jika tabungnya mempunyai tekanan tinggi, gas akan keluar, menyembur keluar tabung dan tabungnya akan terbang bagaikan roket dan dapat membahayakan orang di sekitarnya. Oleh karena itu berhati-hatilah sewaktu mengangkat atau memindahkan tabung oksigen, cari bantuan dan gunakan kereta dorong agar silinder tidak terjatuh.



Gambar 31. Katup tabung oksigen

Katup pengaman terbuat dari kuningan, bila kena benturan atau terjatuh maka akan rusak. Oleh karena itu, saat tabung tidak digunakan dan saat distribusi, katup harus dilindungi dengan kap pengaman (lihat Gambar 30. b).

Warna tabung tidak mempunyai suatu ketentuan khusus, tetapi perlu diketahui bahwa tabung oksigen biasanya mempunyai warna hijau, biru atau abu-abu. Tabung oksigen mempunyai bentuk tinggi dan ramping jika dibandingkan dengan tabung asetilen.

Ulir pengikat pada tabung oksigen dibedakan dengan tabung asetilen. Ulir pada tabung oksigen mempunyai arah kanan, yaitu ulir pengikat yang terdapat pada katup dan ulir pada regulator.

## 2) Regulator

Regulator adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui tekanan isi tabung dan mengatur besarnya tekanan kerja. Besarnya tekanan kerja diatur dengan katup. Pada regulator terdapat dua alat pengukur tekanan (manometer), yaitu manometer tekanan isi berfungsi untuk mengetahui tekanan isi tabung dan manometer tekanan kerja yang berfungsi untuk mengetahui besarnya tekanan kerja. Ada dua jenis regulator, yaitu :

a) *Regulator Asetilen*

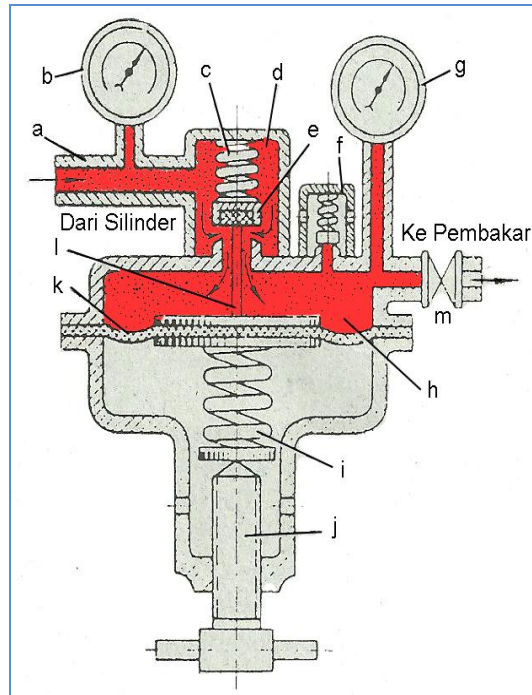
Regulator asetilen gunanya untuk mengetahui tekanan yang ada pada silinder asetilen dan untuk mengatur tekanan kerja melalui katup atau batang pemutar. Bentuk regulator asetilen hampir sama dengan regulator oksigen, perbedaannya yaitu pada ulir pengikatnya dan manometer isinya jauh lebih sedikit daripada manometer oksigen. Regulator asetilen menggunakan ulir kiri, ada yang berbeda adalah warna mur. Regulator asetilen mempunyai bentuk seperti terlihat pada gambar 32 berikut ini.



Gambar 32. Regulator asetilen

## Cara kerja regulator asetilen

Perhatikan gambar di bawah ini



Keterangan :

- a. Rumah regulator
- b. Manometer isi asetilen (tekanan maksimum 30 kg/cm<sup>2</sup>)
- c. Pegas katup
- d. Ruang gas pada saluran masuk
- e. Katup
- f. Ruang gas buang
- g. Manometer tekanan kerja (maksimum 3 kg/cm<sup>2</sup>)
- h. Ruang gas pada tekanan kerja
- i. Pegas tekan
- j. Baut penekan
- k. Membrane
- l. Batang pendorong
- m. Katup ke selang pembakar

Gambar 33. Diagram regulator asetilen

Jika katup tabung dibuka maka gas asetilen akan masuk ke ruang (d) dan manometer isi (b) akan bergerak menunjukkan isi dari gas yang ada dalam tabung tersebut.

Jika baut penekan (j) diputar ke kiri (putar dengan pelan-pelan) pegas (i), membrane (k) dan batang penekan (l) serta katup (e) terdorong ke atas dan katup terbuka, gas mengalir dari ruang (d) ke ruang (h).

Perhatikan manometer kerja (g) Ketika gas mengisi ruang (h), gas akan mendorong membran ke bawah dan menarik katup bergerak ke bawah dan katup menutup kembali. Tertutupnya katup sesuai dengan tekanan kerja yang dikehendaki.

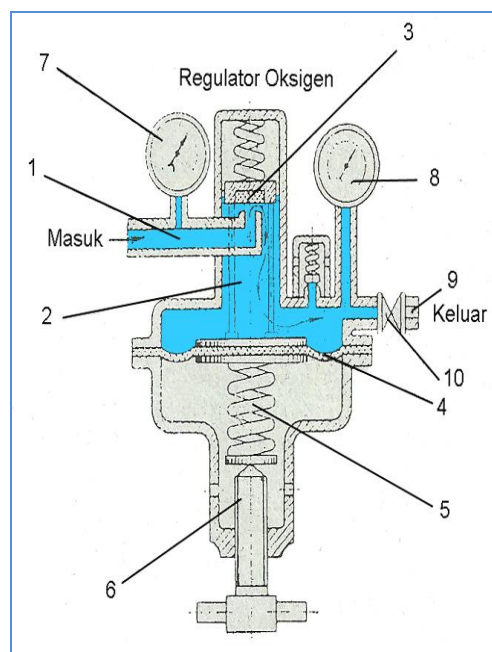
Jika gas digunakan, yaitu dengan cara membuka keran (m), maka gas yang ada di ruang (h) akan berkurang. Hal ini akan membuat membrane secara otomatis bergerak lagi ke atas, sehingga gas mengalir kembali dari ruang (d) ke ruang (h) hingga mencapai tekanan kerjanya secara otomatis juga.

b) *Regulator Oksigen*

Regulator oksigen dipasang pada katup tabung oksigen yang berfungsi untuk mengetahui tekanan isi tabung tersebut. Di samping itu, regulator juga berfungsi untuk mengatur tekanan oksigen yang keluar sebagai tekanan kerja. Regulator oksigen dapat dilihat pada gambar 34.



Gambar 34. Regulator oksigen



Keterangan :

1. Saluran masuk dari silinder
2. Ruang gas dalam regulator
3. Katup pengatur tekanan
4. Membrane
5. Pegas
6. Baut penekan
7. Manometer isi
8. Manometer kerja
9. Saluran keluar ke pembakar
10. Katup

Gambar 35. Diagram regulator oksigen

Cara kerja regulator oksigen

Lihat gambar 35.

Setelah regulator dipasang pada katup oksigen yang ada pada tabung oksigen, kemudian kita buka katup oksigen tersebut, maka gas oksigen akan masuk ke ruang (1) dan manometer (7) akan bergerak dan berhenti pada tekanan isi (menunjukkan tekanan isi silinder oksigen).

Baut (6) kita putar ke kanan secara perlahan maka pegas akan mendorong membran (4) sampai katup (3) terbuka, sehingga oksigen yang berada di ruang (1) mengalir ke ruang (2).

Keadaan gas di ruang (2), sesuai dengan tekanan yang diberikan oleh membran (4) serta pegas-pegas dan putaran baut (6). Tekanan gas di ruang (2) ini besarnya dapat dilihat pada manometer kerja (8). Gas yang ada di ruang (2) akan mendorong membran untuk bergerak ke bawah sampai katup (3) menutup kembali pada tekanan kerja tersebut.

Bila katup (10) dibuka maka gas yang berada di ruang (2) akan mengalir ke selang melalui saluran (9) dengan tekanan sesuai dengan tekanan kerjanya. Jika gas digunakan maka gas di ruang (2) akan berkurang. Hal ini menyebabkan membran (4) bergerak ke atas kembali, membuka katup (3) dan gas kembali mengalir dari ruang (1) ke ruang (2) sampai tekanan kerja terpenuhi.

Perbedaan Perangkat Oksigen dan Perangkat Asetilen

Tabel 7. Perbedaan perangkat gas oksigen dan gas asetilen

Uraian	Oksigen	Asetilen	Keterangan
Rumus Kimia	O <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	-
Tekanan isi	250 kg/cm <sup>2</sup>	30 kg/cm <sup>2</sup>	Regulator
Tekanan kerja	12 kg/cm <sup>2</sup>	3 kg/cm <sup>2</sup>	Regulator
Ulir pengikat (mur-baut)	Ulir kanan	Ulir kiri	-
Warna Tabung	Biru, hitam, abu-abu	Merah, Orange	Tidak mutlak
Warna selang	Hijau, biru	Merah	Tidak mutlak
Bentuk tabung	Tinggi, langsing	Pendek, gemuk	-
Alat pembuka	Roda tangan	Kunci sok	-

3) Selang las

Selang las terdiri dari dua macam, yaitu :

- a) Selang las asetilen
- b) Selang las oksigen

Fungsi kedua selang tersebut yaitu untuk menyalurkan gas, baik gas oksigen maupun gas asetilen secara aman, dari masing-masing tabung gas oksigen dan tabung asetilen ke pembakar atau *brander*. Lihat gambar 36.

Persyaratan dan cara memelihara selang las

Persyaratan dan cara memelihara selang las adalah sebagai berikut :

- (1) Selang las harus tahan terhadap tekanan gas, yaitu ± 10 kg/cm<sup>2</sup>.

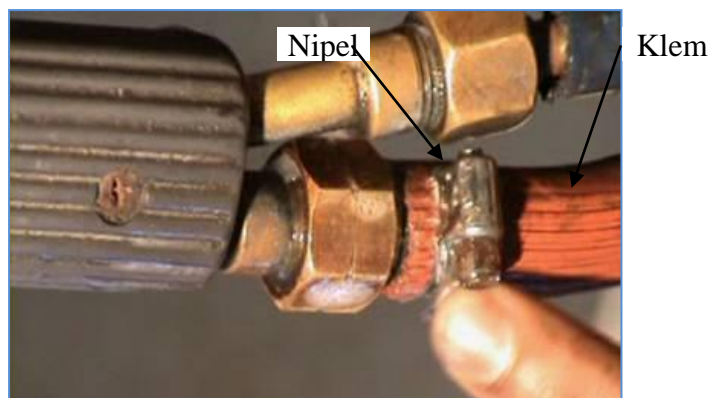
- (2) Selang harus kuat, lemas, dan tidak kaku.
- (3) Selang las tidak boleh bocor.
- (4) Alat penyambung harus dibedakan, yaitu : untuk selang oksigen digunakan alat penyambung mempunyai ulir kanan, sedangkan untuk selang asetilen digunakan alat penyambung yang mempunyai ulir kiri.
- (5) Warna selang dibedakan : hijau atau biru untuk selang oksigen, sedangkan warna merah untuk selang asetilen.
- (6) Pada waktu digunakan, tidak mengganggu lalu lintas.
- (7) Tidak boleh ditekuk untuk menghentikan gas.
- (8) Hindarkan dari benda tajam, ataupun panas.
- (9) Bersihkan dahulu sebelum disambung ke pembakar; dengan jalan meniupkan atau membuka tabung (katup tabung) dan jauhkan dari api sewaktu meniupkan gas untuk membersihkan selang tersebut.
- (10) Jika terjadi kebocoran, periksalah dengan cara mencelupkan selang pada air dan bukalah katup pada tekanan kerja untuk menentukan posisi yang bocor tersebut !
- (11) Potonglah selang yang bocor dan sambunglah dengan alat penyambung khusus!
- (12) Jika terjadi nyala balik, periksa selang dan jika hangus maka segeralah mengganti selang tersebut dengan selang baru.



Gambar 36. Selang

#### Peralatan penyambung selang

Alat-alat yang dibutuhkan untuk menyambung selang (baik selang dengan selang, selang dengan regulator maupun selang dengan pembakar) harus menggunakan alat



Gambar 37. Peralatan penyambung



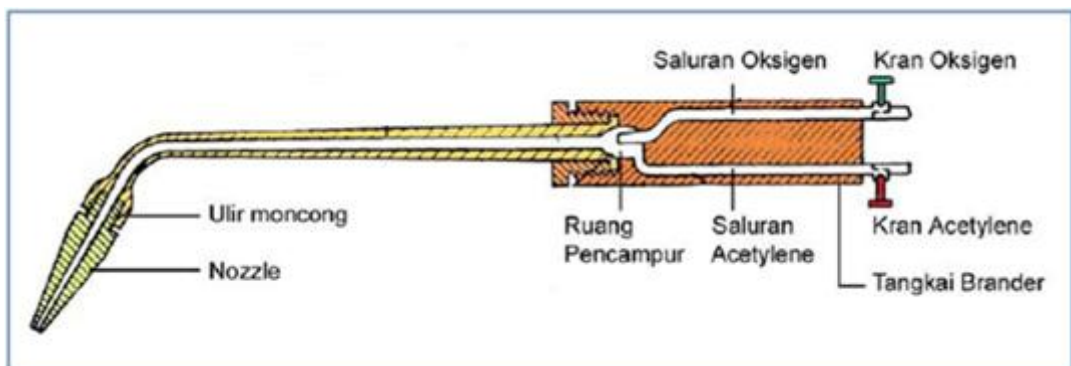
penyambung

khusus, yaitu :

- Nipel
- Penyambung selang
- Penjepit selang (klem)

#### 4) Pembakar las / Brander

Brander berfungsi untuk mencampur oksigen dengan gas bahan bakar dan membakarnya serta untuk mengarahkan api yang dihasilkan. Brander sering disebut dengan pembakar, walaupun sebutan ini tidak salah namun kurang tepat karena pembakar merupakan salah satu fungsi brander. Bagian utama brander meliputi katup pengatur api, tangkai (pegangan), pencampur gas dan moncong/ mulut brander serta nipel brander.



Gambar 38. Brander las

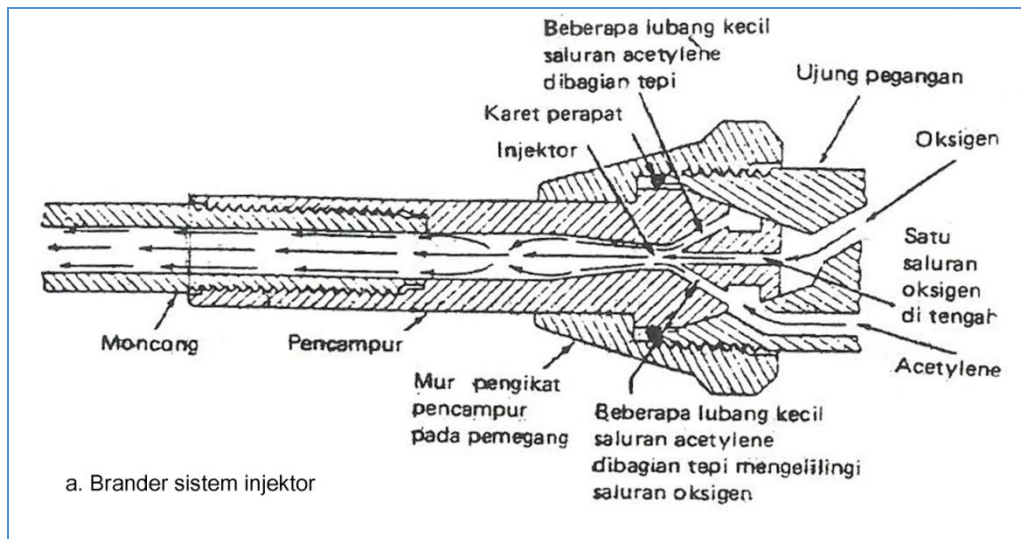
Brander mempunyai beberapa bagian yang mempunyai fungsi masing-masing diantaranya :

- Katup pengatur berfungsi untuk mengatur besar kecilnya jumlah gas yang lewat persatuan waktu. Semakin lebar dibuka saluran gas semakin banyak gas yang lewat. Ada dua katup pada brander yaitu katup oksigen dan katup asetilen yang dapat diatur secara terpisah untuk mendapatkan proporsi campuran sesuai dengan api yang diinginkan, netral, karburasi atau oksidasi.
- Tangkai atau pegangan fungsinya untuk memegang brander, agar tidak terasa panas maka pegangan dilapisi bahan yang tidak menghantar panas, misal *ebonite*. Pada bagian dalam pegangan terdapat dua saluran yaitu saluran oksigen dan asetilen. Kedua saluran tersebut bertemu pada bagian pencampur.
- Moncong brander berfungsi untuk menyalurkan gas yang telah tercampur ke nozzle/ mulut brander.
- Nozzle / mulut brander dibuat dari tembaga yang berfungsi sebagai titik keluarnya gas. Diameter mulut brander merupakan lubang penentu besar kecilnya ukuran brander. Semakin besar diameter lubang mulut brander semakin besar gas yang keluar

sehingga semakin besar api yang dihasilkan dan semakin tebal benda kerja yang dapat dilas.

e) Nipel berfungsi untuk menghubungkan selang las ke brander.

Berdasar cara kerja pencampur oksigen dengan asetilen, brander dibedakan menjadi dua yaitu; sistem injektor dan sistem tekanan seimbang seperti terlihat pada gambar 39.



Gambar 39. (a) brander sistem injektor / tekanan rendah.

Pada sistem injektor, oksigen masuk ke pencampur melalui saluran tunggal yang ada di tengah dan asetilen masuk melalui beberapa saluran kecil yang ada di sekeliling saluran oksigen. Sistem ini cocok dipakai pada suplai asetilen tekanan rendah seperti yang dihasilkan generator tekanan rendah. Tekanan oksigen lebih tinggi dari tekanan asetilen. Oksigen yang bertekanan lebih tinggi lewat saluran di tengah yang menyempit ujungnya (injektor) sehingga terjadi percepatan aliran oksigen sewaktu keluar dari saluran sempit tersebut. Percepatan aliran oksigen menimbulkan pusaran aliran (seperti kevakuman) di sekeliling injektor sehingga asetilen terhisap ke dalam pusaran tersebut dan terjadilah pencampuran keduanya.

Mulut brander/ moncong/ torch merupakan bagian yang menentukan ukuran brander, serta bagian yang paling cepat rusak karena bagian ini yang paling panas dan rawan terhadap tumbukan benda lain, maka dibuat terpisah sehingga dapat diganti atau diperbarui.

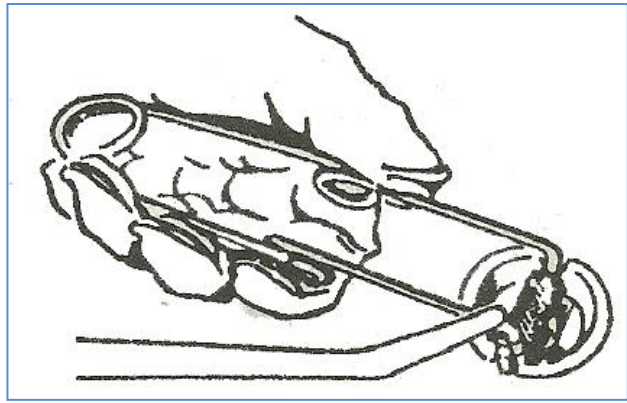
## b. Alat bantu las oxy-acetylene

### 1) Korek api las

Korek api biasa tidak diperkenankan untuk menyalakan gas, karena tangan kita posisinya terlalu dekat dengan ujung pembakar sehingga sangat mudah terjilat nyala api. Cara menyalakan pembakar las yang paling aman dan cepat adalah dengan menggunakan korek api las. Lihat gambar 40



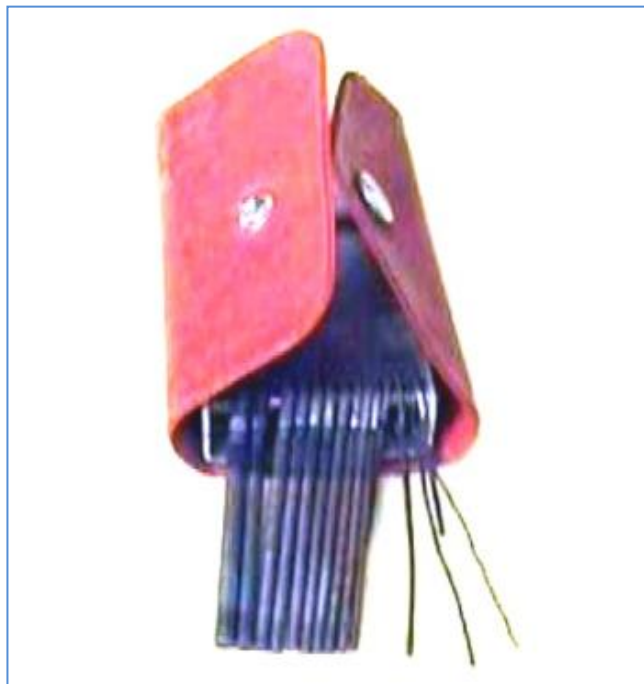
Cara menggunakan korek api las : tangan kanan memegang pembakar las, putarlah keran asetilen sedikit dahulu, sehingga gas asetilen keluar. Sesudah terasa ada gas asetilen yang keluar, tangan kiri menggesekkan korek api las di depan mulut pembakar maka terjadilah percikan api yang mampu untuk membakar, sehingga terjadilah api pada mulut pembakar.



Gambar 40. Korek Api Las

## 2) Tip cleaner

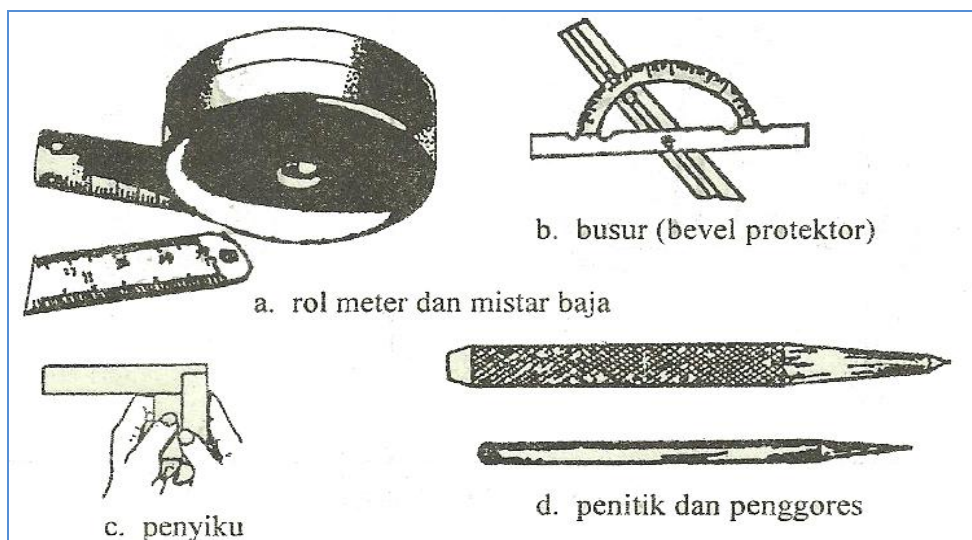
Tip cleaner digunakan untuk membersihkan lubang mulut pembakar. Diameter tip cleaner telah disesuaikan dengan nomor mulut pembakar.



Gambar 41. Pembersih mulut

## 3) Alat ukur dan alat gambar

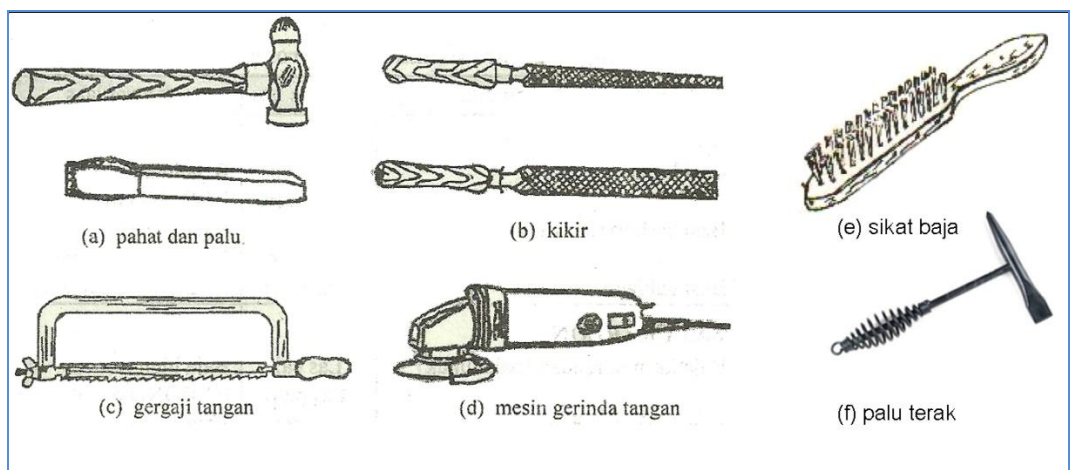
Beberapa alat ukur dan alat gambar yang diperlukan dalam kerja las, antara lain : Mistar baja, mistar gulung, jangka, siku, busur derajat, penggores, penitik, jangka sorong dan alat-alat gambar lainnya.



Gambar 42. Alat ukur dan alat gambar

#### 4) Alat pengerjaan kampuh las

Beberapa alat yang diperlukan untuk membuat kampuh dalam kerja las antara lain : Pahat, kikir, gergaji, gerinda, palu, paron, ragum, sikat baja.



Gambar 43. Alat pengerjaan kampuh las

#### 5) Alat-alat penjepit

Selain ragum dalam pengelasan sering diperlukan alat penjepit yang berupa klem (gambar 44).



Gambar 44. Penjepit

6) **Alat keselamatan kerja :**

a) Pakaian kerja / *wearpack*

Pakaian kerja pengelas harus dapat melindungi badan kita dari kemungkinan percikan logam cair atau bunga api. Gambar 45. Memperlihatkan seorang operator dengan pakaian kerja lengkap untuk mengelas.

b) Apron (pelindung tubuh)

Pelindung tubuh atau dikenal dengan nama apron digunakan untuk melindungi tubuh terutama tubuh bagian depan, yaitu dari leher sampai kaki dari berbagai kemungkinan luka, seperti terkena radiasi panas, percikan bunga api dan percikan beram.

Bahan untuk membuat apron terdiri dari asbes dan kulit yang disamak. Apron yang terbuat dari bahan asbes biasanya diperkaya dengan kawat-kawat halus, agar apron tersebut dapat menahan benturan-benturan ringan dan alat-alat yang tajam.

c) Sarung tangan

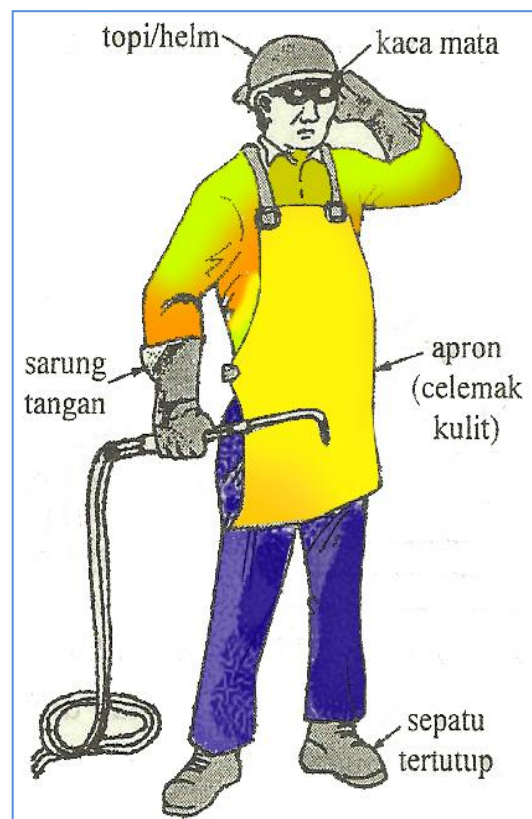
Fungsi sarung tangan ialah untuk melindungi jari-jari dan telapak tangan dari luka akibat kerja, seperti terbakar karena memegang benda panas, tergores oleh permukaan benda yang tidak halus, dan lain sebagainya. Asbes merupakan bahan yang biasanya

digunakan untuk membuat sarung

tangan kerja pengelasan. Selain asbes sarung tangan dari bahan kulit yang telah disamak dapat dipakai untuk pekerjaan pengelasan.

d) Sepatu kerja

Sepatu kerja harus mampu melindungi kaki dari luka kejatuhan benda berat, terkena beram, tahan pada benda panas/pijar, bahan-



Gambar 45. Alat keselamatan

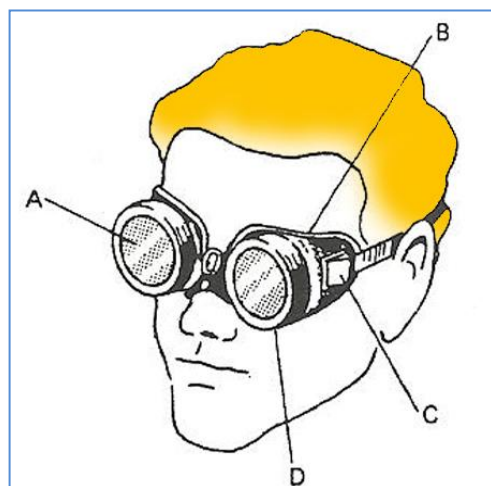
bahan kimia yang berbahaya, dan kecelakaan lainnya yang mungkin timbul pada saat bekerja.

Bahan yang umum dipakai dalam pembuatan sepatu kerja adalah kulit yang telah disamak. Sepatu kerja yang baik harus memenuhi standar sepatu kerja, seperti pada bagian ujung sepatu dipasang atau dilapisi dengan plat baja, agar mampu menahan benda yang jatuh menimpa kaki dan bagian alasnya harus cukup kuat dan tidak mudah tergelincir.

e) Kaca mata las

Proses pengelasan selain menghasilkan panas juga menghasilkan beberapa macam sinar yang dapat merusak mata atau anggota badan lain.

Terlalu sering atau lama melihat sinar tajam mengakibatkan perubahan kemampuan mata. Jika cahaya terlalu kuat maka mata akan sakit atau pandangan jadi kabur. Selain cahaya yang akan menimbulkan sakit pada mata, percikan bunga api apabila mengenai mata akan menimbulkan kebutaan. Oleh karena itu, saat mengelas harus menggunakan pelindung mata (kaca mata las).



Bagian-bagian kaca mata las :

- A. Kaca pelindung bening.
- B. Bingkai yang kenyal, tahan panas, dan harus nyaman jika digunakan; dapat pula dalam bentuk pengikat kepala yang dilengkapi dengan karet elastis.
- C. Lubang ventilasi.
- D. Lensa atau kaca las yang dapat ditukar dengan mudah.

Gambar 46. Kaca mata las oxy-acetylene

Fungsi kaca mata las :

- Melindungi mata dari sinar ultraviolet dan inframerah.
- Melindungi mata dari panas.
- Melindungi mata dari debu.
- Melindungi mata dari sinar yang tajam dan menyilaukan, sehingga dapat melihat benda kerja dengan baik.
- Melindungi mata dari percikan bunga api.



Gambar 47. Kaca mata las

Tabel 8. Nomor seri kacamata las oxy-acetylene.

Nomor	Dianjurkan dipakai untuk las oxy-acetylene pada:
3	a. Plat tipis atau pemotongan oxy-acetylene b. Aluminium, magnesium dan campurannya serta timah hitam
4	a. Perak, perunggu, tembaga dan pembuatan alur pada besi b. Memotong besi tebal dengan oxy-acetylene
5	a. Memperkeras permukaan besi, besi tuang dan besi tebal b. Tembaga tebal, nikel dan campurannya, aluminium tebal dan brazing besi tuang atau baja tebal
6	a. Las brazing dengan pemanasan awal

(Muhammad Alip, 1989:62)

c. Tindakan Kesehatan dan keselamatan kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan hal yang utama, baik bagi operator itu sendiri maupun untuk orang lain dan lingkungan sekitarnya. Unsur penyebab kecelakaan kerja ada tiga yaitu :

1) Pekerja

- ✓ Pekerja tidak tahu cara mengoperasikan alat/mesin dengan benar, dan malu untuk bertanya.
- ✓ Pekerja tidak mampu mengoperasikan mesin karena belum terlatih.
- ✓ Sikap kerja tidak benar, seperti berlari-lari dalam bengkel, bersenda-gurau, mengganggu rekan kerja, tidak mengindahkan peraturan bengkel.

- ✓ Kondisi pekerja, seperti : kurang sehat, buta warna, kurang pendengarannya, rambutnya panjang, terlalu berat beban kerjanya, kurang berminat terhadap jenis pekerjaan yang sedang dilakukan.

## 2) Peralatan

- ✓ Mesin gerinda : jari tangan putus akibat terpotong batu gerinda, tersengat listrik, terkena pecahan batu gerinda.
- ✓ Kondisi peralatan las oxy-acetylene yang kurang baik, misalnya selang bocor sehingga ada kebocoran gas, menggantungkan pembakar yang masih menyala, lupa menutup kran pada pembakar, dan lain sebagainya.
- ✓ Mesin bor : terkena sengatan listrik, rambut terpintal/pakaian kerja oleh mata bor.

## 3) Lingkungan

- ✓ Keadaan tempat kerja yang tidak rapi, kotor, terdapat oli yang tercecer, banyak bram dan sisa potongan bahan yang berserakan.
- ✓ Penempatan/ pengaturan ruang kerja yang tidak standar.
- ✓ Bekerja pengelasan dekat dengan penyimpanan tabung oksigen dan asetilen memiliki resiko ledakan.

Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum, saat maupun setelah bekerja las adalah sebagai berikut :

- 1) Pahami terlebih dahulu alat-alat yang akan digunakan, baik cara kerja, sifat, dan persyaratan lain yang berhubungan dengan alat tersebut ! Misalnya, tekanan kerja maupun tekanan isi dari silinder asetilen maupun silinder oksigen jangan melebihi ketentuan.
- 2) Periksa alat-alat yang akan digunakan apakah sudah ditempatkan di tempat yang aman, tidak akan jatuh, kejatuhan benda lain atau dapat mengganggu lalu lintas orang-orang yang berjalan di sekitarnya! Misalnya selang las yang terlalu panjang dengan keadaan berbelit-belit yang dapat menyebabkan terhentinya aliran gas dan dapat menimbulkan nyala balik, gulung dengan baik dan tempatkan pada tempat yang aman!
- 3) Jauhkan benda-benda yang dapat mengganggu terhadap berlangsungnya pekerjaan. Misalnya nyala api yang ditempatkan dekat tabung atau generator asetilen sangat berbahaya karena memudahkan untuk terjadinya kebakaran.
- 4) Bersihkan tempat kerja sebelum pekerjaan dimulai dan sesudah pekerjaan selesai!
- 5) Pakailah kacamata las untuk melindungi mata dari cahaya, percikan bunga api.
- 6) Pakailah celemek las atau apron (baju las khusus), sarung tangan, sepatu las, topi atau helm, dan perlengkapan lainnya.



- 7) Jangan merokok sewaktu melaksanakan pekerjaan mengelas dengan las gas.
- 8) Bekerjalah di tempat yang aman agar cahaya las tidak mengganggu orang disekitarnya.
- 9) Gunakanlah korek api las khusus untuk menyalakan pembakar las!
- 10) Jangan menggantungkan pembakar yang masih menyala, matikan nyala api pembakar jika tidak digunakan!
- 11) Jika sudah selesai bekerja, tutuplah keran oksigen maupun keran asetilen, dan buanglah gas yang ada pada selang maupun pembakar sampai tekanan pada manometer kerja menunjukkan nol !
- 12) Berhati-hatilah sewaktu memindahkan tabung atau silinder, jangan sampai jatuh, cari bantuan dan gunakan gerobak dorong dengan pengikat yang aman!
- 13) Jauhkan benda-benda yang mudah terbakar pada sekitar jarak radius delapan meter, karena percikan bunga api dapat menimbulkan bahaya kebakaran.
- 14) Tempatkan alat pemadam kebakaran dan pasir pada tempat yang mudah dijangkau dan aman.
- 15) Pasanglah katup anti nyala balik antara selang dan pembakar supaya tidak terjadi nyala balik.
- 16) Gunakan tekanan kerja yang sesuai dengan ukuran mulut pembakar.
- 17) Periksa baut-baut pengencang pada mulut pembakar, jangan sampai longgar, jika longgar maka dapat menyebabkan nyala balik.
- 18) Bersihkan lubang pembakar, jangan sampai kotor yang dapat menyebabkan bara api pada ujung pembakar dan dapat menimbulkan nyala balik.
- 19) Jika mengelas tabung, yakinkan bahwa tabung tersebut bebas minyak; isilah dengan air soda sabun untuk membersihkan minyak atau gemuk, untuk membersihkan dari sela-sela yang sulit dijangkau isilah dengan gas asam arang dan berilah ventilasi.
- 20) Disiplinlah dalam bekerja karena disiplin merupakan langkah awal untuk keselamatan kerja.

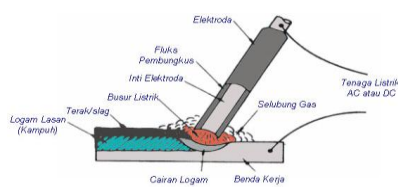
## LAS SMAW

### A. Pengantar SMAW

*Shielded Metal Arc Welding (SMAW) dikenal juga dengan istilah Manual Metal Arc Welding (MMAW) atau Las elektroda terbungkus adalah suatu proses penyambungan dua keping logam atau lebih, menjadi suatu sambungan yang tetap, dengan menggunakan sumber panas listrik dan bahan tambah/pengisi berupa elektroda terbungkus.*

#### 1. Prinsip Kerja

*Pada proses las elektroda terbungkus, busur api listrik yang terjadi antara ujung elektroda dan logam induk/benda kerja (base metal) akan menghasilkan panas. Panas inilah yang mencairkan ujung elektroda (kawat las) dan benda kerja secara setempat. Busur listrik yang ada dibangkitkan oleh mesin las. Elektroda yang dipakai berupa kawat yang dibungkus oleh pelindung berupa fluks. Dengan adanya pencairan ini maka kampuh las akan terisi oleh logam cair yang berasal dari elektroda dan logam induk, terbentuklah kawah cair, lalu membeku maka terjadilah logam lasan (weldment) dan terak (slag), seperti pada Gbr. 1.*



Gambar 1. Proses SMAW

*Proses pemindahan logam elektroda terjadi pada saat ujung elektroda mencair dan membentuk butiran-butiran yang terbawa oleh arus dari pada busur listrik yang terjadi.*

*Apabila menggunakan arus listrik yang besar maka butiran logam cairnya yang terbawa akan menjadi halus sebaliknya bila arus yang dipakai kecil maka butirannya akan menjadi lebih besar, seperti pada Gbr. 2.*





Gambar 2. Pemindahan Logam Cair

*Proses pemindahan logam cair seperti diterangkan diatas sangat mempengaruhi dari sifat-sifat mampu las dari logam.*

*Secara umum dapat dikatakan bahwa mempunyai sifat mampu las tinggi bila pemindahan terjadi dengan butiran yang halus, sedangkan proses pemindahan dipengaruhi oleh besar kecilnya arus dan juga oleh komposisi bahan pembungkus elektroda (fluks) yang digunakan.*

*Selama proses pengelasan terjadi fluks yang digunakan sebagai bahan pembungkus elektroda mencair dan terapung pada cairan kawah las lalu membeku menutupi deposit las menjadi terak las atau yang disebut slag.*

*Slag inilah yang akan melindungi hasil lasan yang baru membeku agar tidak terpengaruh oleh udara luar (oksidasi).*

*Pada saat itu juga bahan fluks yang terbakar berubah menjadi gas yang berfungsi sebagai bahan pelindung dari udara luar terhadap oksidasi dan juga sebagai pemantap busur.*

## 2. Keuntungan SMAW

- ✚ Dapat dipakai dimana saja, diluar, dibengkel & didalam air
- ✚ Dapat mengelas berbagai macam tipe dari material
- ✚ Set-up yang cepat dan sangat mudah untuk diatur
- ✚ Dapat dipakai mengelas semua posisi
- ✚ Elektroda mudah didapat dalam banyak ukuran dan diameter

✚ *Perlitan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemana-mana.*

✚ *Kebisingan rendah (rectifier)*

✚ *Tidak terlalu sensitif terhadap korosi, oli & gemuk*

### **3. Kerugian SMAW**

✚ *Pengelasan terbatas hanya sampai sepanjang elektoda dan harus melakukan penyambungan.*

✚ *Setiap akan melakukan pengelasan berikutnya slag harus dibersihkan.*

✚ *Tidak dapat digunakan untuk pengelasan bahan baja non-ferrous.*

✚ *Mudah terjadi oksidasi akibat pelindung logam cair hanya busur las dari fluks.*

✚ *Diameter elektroda tergantung dari tebal pelat dan posisi pengelasan.*

### **4. Peralatan SMAW**

Mutu suatu hasil pengelasan bukan hanya tergantung dari kemahiran, pengalaman seseorang operator las bekerja pada industri pengelasan, tetapi haruslah dibarengi dengan kemampuannya untuk melakukan persiapan sebelum pelaksanaan pengelasan. Yang harus dipersiapkan sebelum melakukan proses pengelasan antara lain:

- A. Mesin las (*welding machine*).
- B. Benda Kerja (Base Metal)
- C. Elektroda
- D. Alat bantu dan alat keselamatan kerja

#### **1. Mesin Las**

Mesin las adalah bagian terpenting dari peralatan las. Mesin ini harus dapat memberi jenis tenaga listrik yang diperlukan dan tegangan yang cukup untuk terus melangsungkan suatu lengkung listrik las.

##### **1.1 Jenis-jenis mesin Las**

- a. Transformator
- b. Rectifier.
- c. Inverter
- d. Generator

### **a. Transformator**

Mesin ini memerlukan sumber arus bolak-balik dan sebaliknya memberi arus bolak-balik dengan voltase (tegangan) yang lebih rendah pada proses pengelasan

.

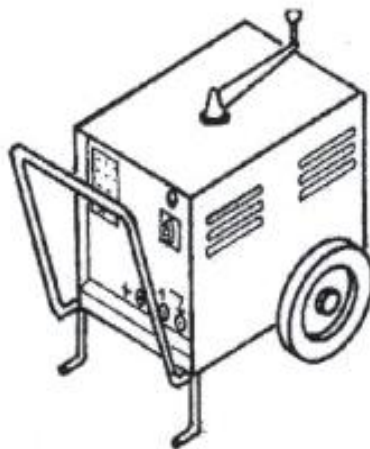
#### **Keuntungan dan kerugian Transformator:**

##### **A. Keuntungan**

- Sangat Kokoh
- Design Sederhana
- Murah

##### **B. Kerugian**

- Beban Berat
- Ukuran Besar
- Hanya Untuk AC (tidak semua elektroda bisa digunakan)
- Penyetelan Jarak Jauh dengan Perlengkapan Mekanik yg Rumit



*Gambar 3. Mesin Las Transformator AC*

Berdasarkan system pengaturan arus yang digunakan, mesin las busur listrik AC dapat dibagi dalam empat jenis yaitu: jenis inti bergerak, jenis kumparan bergerak, jenis reaktor jenuh dan jenis saklar.

### **b. Mesin Las Rectifier**

Mesin ini merubah arus listrik bolak-balik (AC) yang masuk, menjadi arus listrik searah (DC) keluar. Bekerjanya tenang dan biasanya mempunyai tombol pengontrol tunggal untuk menyetel arus listrik keluar.

Arus listrik yang digunakan untuk memperoleh nyala busur listrik adalah arus searah. Arus searah ini berasal dari mesin las yang berupa dinamo motor listrik searah. Dinamo dapat digerakkan oleh motor listrik, motor bensin, motor diesel, atau alat penggerak lainnya yang memerlukan peralatan yang berfungsi sebagai penyearah arus. Penyearah arus atau rectifier berfungsi untuk mengubah arus bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC). Mesin las rectifier arus searah ini mempunyai beberapa keuntungan, antara lain:

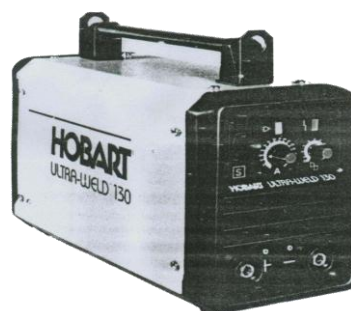
- a. Nyala busur listrik yang dihasilkan lebih stabil dan tenang;
- b. Setiap jenis elektroda dapat digunakan untuk pengelasan pada mesin DC;
- c. Tingkat kebisingannya lebih rendah;
- d. Mesin las lebih fleksibel, karena dapat diubah ke arus bolak-balik atau arus searah.



*Gambar 4. Mesin Las Rectifier DC*

#### **c. Inverter**

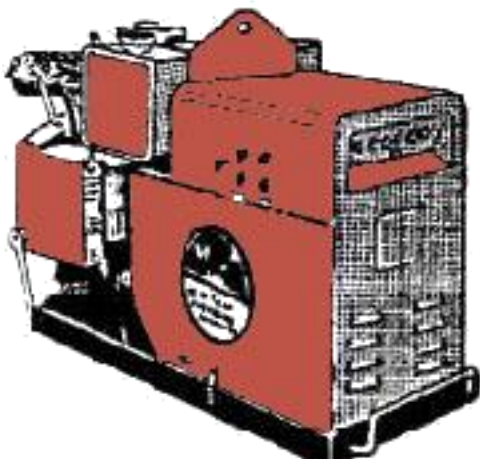
Pada tipe ini sumber power menggunakan inverter. Power berasal dari sumber utama yang diubah menjadi DC tegangan tinggi, AC frekwensi tinggi antara 5 sampai 30 KHz. Keluaran dari rangkaian dikontrol menurut prosedur pengelasan yang diperlukan. Frekwensi tinggi diubah menjadi tegangan pada saat pengelasan. Keuntungan dari inverter adalah menggunakan transformer kecil, semakin kecil transformer semakin meningkat frekwensinya. Dapat dikontrol dari jarak jauh dan ada yang menggunakan display.



*Gambar 5. Inverter*

**d. Generator**

Terdiri dari generator arus listrik bolak balik dan searah yang dijalankan dengan sebuah mesin (bensin atau diesel). Karena sumber energinya bahan bakar maka dalam pemakaiannya mesin ini banyak digunakan dilapangan (jauh dari sumber listrik) dan mengeluarkan asap. Kokoh, busur yang dihasilkan stabil, suaranya berisik, berat, mahal, design dan perawatannya rumit.



*Gambar 6. Generator DC Menggunakan Mesin*

**1.2. Keuntungan Mesin AC-DC**

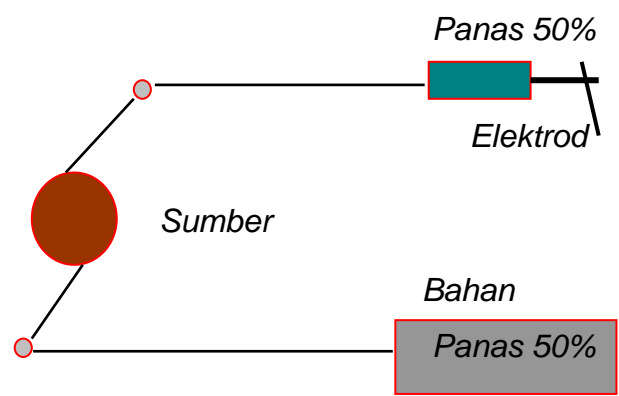
Mesin Las AC	Mesin Las DC
1. Perlengkapan dan perawatan lebih murah	1. Busur nyala listrik yang dihasilkan stabil
2. Kabel massa dan kabel elektroda dapat ditukar,tetapi tidak mempengaruhi hasil las.	2. Dapat menggunakan semua jenis elektroda
3. Busur nyala kecil sehingga mengurangi timbulnya keropos pada rigi-rigi las.	3. Dapat digunakan untuk pengelasan pelat tipis.

*Tabel 1. Keuntungan Mesin AC dan Mesin DC*

**1.6. Pengkutuban pada Mesin Las**

- 1. Arus listrik bolak-balik (AC)

Karena adanya penggantian arah aliran arus listrik tersebut, maka panas yang dihasilkan dibagi merata antara elektroda las (50%) dan bahan Induk (50%).



Gambar 7. Rangkaian Mesin Las AC

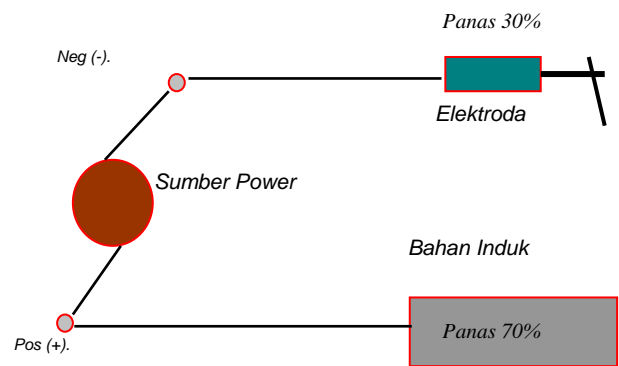
2. Arus listrik searah (DC)

Arah aliran listrik selalu tetap yaitu dari kutub negatif, sehingga elektron akan bergerak dari kutub positif ke negatif.

Karena adanya bagian panas yang dihasilkan berbeda pada benda kerja maupun elektroda maka pengkutuban arus listrik searah ini dibagi dua.

1. DCSP (Direct Current Straight Polarity) atau DCEN (Direct Current Electrode Negative)

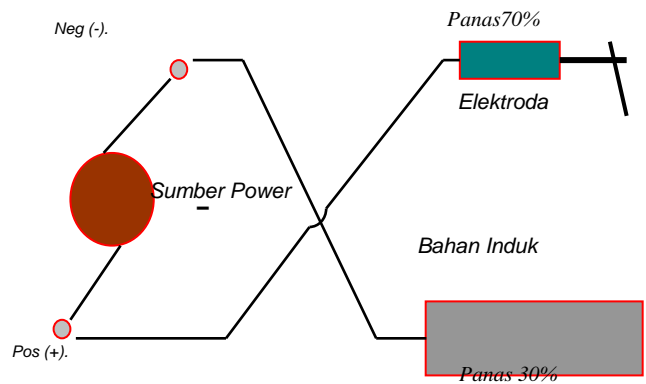
Benda kerja dihubungkan ke kutub positif dan elektroda dihubungkan ke kutub negatif, sehingga sebagian panasnya (30%) diserap oleh elektroda sedangkan pada benda kerja (70%) maka hasil penetrasinya akan dalam. Pengkutuban ini bisa digunakan untuk mengelas benda-benda yang tebal



Gambar 8. Pengkutuban Lurus

2. DCRP (Direct Current Reverse Polarity) atau DCEP (Direct Current Electrode Positive)

Benda kerja dihubungkan ke kutub negatif, dan elektroda dihubungkan ke kutub positif. Karena panas pada benda kerja rendah, maka cara ini baik untuk digunakan untuk mengelas pelat-pelat yang tipis, karena menghasilkan penetrasi yang dangkal.



Gambar 9. Pengkutuban Terbalik

1.5. Pemegang Elektroda (Stick Electrode)

Berfungsi untuk menjepit/memegang ujung elektroda yang tidak berselaput. Alat ini dirancang supaya bisa memudahkan penggantian elektroda las dan mampu mengalirkan arus listrik dengan baik, sehingga arus yang mengalir dari kabel ke elektroda dapat berjalan sempurna.

Pemegang elektroda dibungkus oleh bahan penyekat, biasanya terbuat dari ebonit. Bagian terpenting dari pemegang elektroda adalah bagian mulutnya (bagian memegang/menjepit), bagian ini harus bersih agar hambatannya kecil sehingga baik untuk mengalirkan arus.



Gambar 14. Pemegang Elektroda

### 1.5. Tang Massa (Ground Clamp)

Tang massa berfungsi untuk menghubungkan kabel massa ke benda kerja atau ke meja kerja. Tang massa juga berfungsi sebagai alat untuk mengalirkan arus listrik dari kabel massa ke benda kerja atau meja kerja.

Oleh karena itu, tang massa harus dijepitkan pada bagian yang bersih dan mampu menghantarkan arus listrik dengan baik.



Gambar 15. (a) Penjepit Pegas, (b) Penjepit Buaya

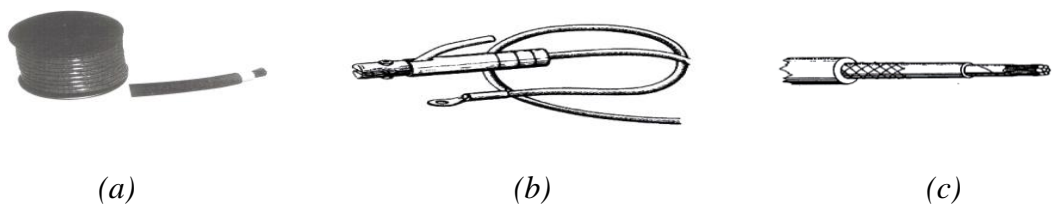
### 1.6. Kabel Las (welding Cables)

Kabel las digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke mesin las atau dari mesin las ke elektroda dan penjepit benda kerja.

Kabel penghantar arus ini dirancang khusus untuk pengelasan, dan harus mampu mengalirkan arus listrik yang besar dengan baik dari mesin las ke pemegang elektroda maupun ke penjepit benda kerja.

Inti dari kabel ini terbuat dari kawat tembaga yang dipintal, dibungkus dengan isolator dan diberi penguat agar tidak mudah patah dan terkelepas.

Kabel ini harus fleksibel, tidak kaku supaya gerakan tangan operator tidak terganggu.



Gambar 10. (a) Gulungan Kabel, (b) Kabel yang fleksibel, (c) Inti Kabel

### 1.7. Penyambung Kabel

Agar sambungan kabel baik, kuat dan mudah dipasang/dilepas dibutuhkan penyambung kabel yang khusus.

Gambar 11. Penyambung Kabel



## 2. Bahan Induk

Didalam pekerjaan konstruksi banyak istilah dipakai pada bahan induk seperti:

1. Material
2. Base Metal
3. Parent Metal
4. Benda Kerja

Bahan Induk yang dipergunakan pada setiap pembuatan konstruksi haruslah memenuhi persyaratan-persyaratan baik tentang jenis dan mutunya, maupun ukuran-ukurannya.

Dengan spesifikasi bahan induk yang ada, dapat disusun ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. Jenis dan ukuran kawat las yang harus dipakai
2. Desain sambungan las yang harus dibuat
3. Bagaimana teknik pengelasan yang diperlukan dsb.

Pada pelaksanaan kualifikasi prosedur las, harus dipergunakan bahan yang sama dengan bahan yang akan dipergunakan dalam pengelasan, yang dibuktikan dengan sertifikasi.

Bahan induk yang tidak sesuai dengan sertifikat bahan yang ada, akan dapat mengakibatkan kegagalan yang cukup fatal dalam pengelasan. Dimana tidak semua bahan induk mempunyai sifat mampu las (weld ability) yang baik.

Untuk pengelasan bahan induk yang mampu lasnya tidak baik perlu cara pengelasan yang khusus, karena terdapat banyak ragam material menurut kegunaannya sesuai dengan kemampuan bahan induk tersebut.

## 3. Elektroda

Bagian yang sangat penting dalam las elektroda terbungkus adalah elektroda. Jenis elektroda yang digunakan akan sangat menentukan hasil pengelasan.

### 1. Fungsi Elektroda

- ✚ Sebagai pelindung busur las dari pengaruh atmosfer seperti oksigen, nitrogen dan udara.
- ✚ Mencegah terjadinya ionisasi pada ujung elektroda.
- ✚ Menjaga busur tetap stabil
- ✚ Menghasilkan terak dan slag
- ✚ Sebagai unsur pemadu
- ✚ Untuk mengontrol kecairan elektroda
- ✚ Untuk mengontrol penetrasi pada sambungan las

- ✚ Untuk mengontrol profil atau kontur las khususnya pada proses pengelasan yang menggunakan bahan tambah (filler metal).

2. *Bagian Elektroda*

Elektroda yang terbungkus merupakan sumber logam las yang terdiri dari:

a. Sumbu elektroda

Sumbu elektroda merupakan logam pengisi yang meleleh di dalam lengkung listrik bersama-sama dengan bahan induk dan kemudian membeku membentuk kampuh las.

b. Pembungkus elektroda (fluks)

Pembungkus elektroda (flux) mengurai didalam lengkung listrik dan menghasilkan perisai gas CO<sub>2</sub> dan juga suatu lapisan padat, yang kedua-duanya melindungi kampuh las yang sedang terbentuk terhadap pengaruh yang merusak dari udara sekelilingnya.

Selain berfungsi melindungi kampuh las, fluks juga berfungsi:

- ✚ Mencegah terbentuknya oksida-oksida dan nitrida logam, sewaktu proses pengelasan berlangsung;
- ✚ Membuat terak pelindung sehingga dapat mengurangi kecepatan pendinginan, hal ini bertujuan agar hasil lasan yang terjadi tidak getas dan rapuh;
- ✚ Memberikan sifat-sifat khusus terhadap hasil las-lasan dengan cara menambahkan zat-zat tertentu yang terkandung dalam selaput;
- ✚ Menstabilkan terjadinya busur api dan mengarahkan nyala busur api sehingga mudah dikontrol;
- ✚ Membantu mengontrol ukuran dan frekuensi tetesan logam cair;
- ✚ Memungkinkan dilakukannya posisi pengelasan yang berbeda-beda.

Fluks biasanya terdiri dari bahan-bahan tertentu dengan perbandingan yang tertentu pula. Bahan-bahan yang digunakan dapat digolongkan dalam bahan pemantapan busur, pembuat terak, penghasil gas, deoksidator, unsur paduan dan bahan pengikat. Bahan-bahan tersebut antara lain oksida-oksida logam, karbonat, silikat, fluoride, zat organik, baja paduan dan serbuk besi. Beberapa fluks yang digunakan dan sifat-sifat utamanya dapat dilihat pada tabel 2.

Pengaruh Bahan	Peman- tapan busur	Pemben- tuk terak	Deoks- i dator	Oksi- dato r	Pem- bentu k gas	Penamb- ah unsur paduan	Penguat pembung- - kus	Pengi- kat fluks
-------------------	--------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------	------------------------	----------------------------------	---------------------------------	------------------------

Fluks								
Selulosa	δ	<b>O</b>	δ		<b>O</b>		δ	
Lempung Silikat	δ	<b>O</b>						
Talek	δ	<b>O</b>						
Titanium Oksida	<b>O</b>	<b>O</b>						
Ilmenit	<b>O</b>	<b>O</b>						
Feroksida	δ	<b>O</b>		<b>O</b>				
Kalsium Karbonat	δ	<b>O</b>		δ	<b>O</b>			
Ferro Mangan		<b>O</b>	<b>O</b>			δ		
Mangan Dioksida		<b>O</b>		δ		δ	δ	
Pasir Silium			δ		δ			
Kalsium Silikat	<b>O</b>	<b>O</b>						<b>O</b>
Natrium Silikat	δ	<b>O</b>						<b>O</b>

Tabel 2.Macam dan Fungsi Bahan Fluks

**O** Fungsi utama

δ Fungsi tambahan

3. Pemilihan Elektroda

Dilihat dari fungsinya, elektroda mempunyai pengaruh yang besar terhadap hasil pengelasan. Oleh karena itu, pemilihan elektroda harus benar-benar tepat. Untuk pemilihan jenis elektroda yang digunakan, kita harus memperhatikan beberapa hal antara lain:

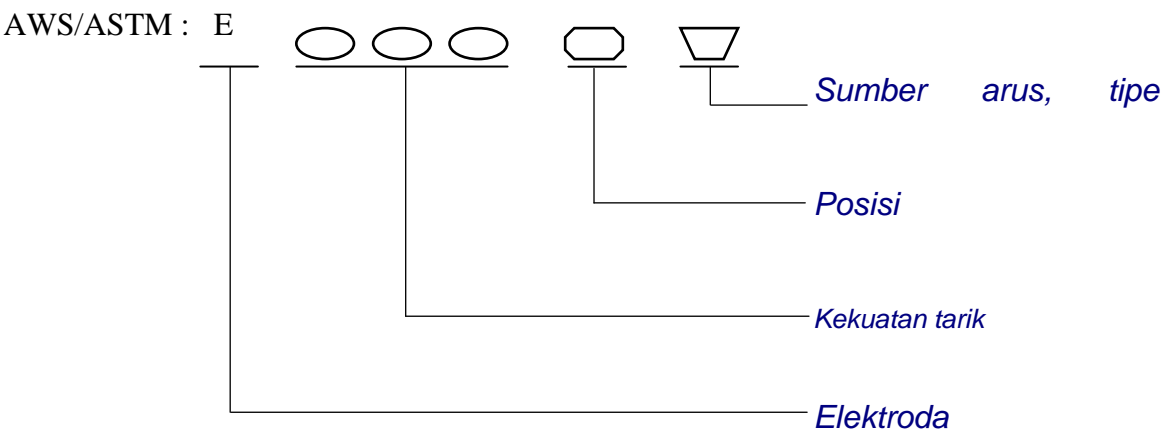
- A. Jenis proses las
- B. Jenis material
- C. Desain sambungan
- D. Pelakuan panas
- E. Posisi pengelasan

- F. Biaya operasional
- G. Juru las ( Welder qualification)

4. *Klasifikasi Elektroda*

Menurut normalisasi AWS/ASTM (“American Welding Society/American Society for Testing Material”), semua elektroda ditandai dengan huruf E disertai 4 atau 5 angka dibelakangnya.

Misalnya : E 6010



Cara membacanya sebagai berikut:

- a. E menyatakan elektroda
- b. Dua atau tiga angka pertama , menunjukkan data kekuatan tarik (Tensile Strength). Dapat dikonversikan kedalam batas kekuatan menahan tarikan (Yield Strength) dan penarikan (Elongation). (*lihat tabel 3*)
- c. Angka ketiga atau keempat menunjukkan posisi pengelasan yang dapat dicapai.(*lihat tabel 4*)
- d. Angka keempat atau kelima menunjukkan jenis selaput (coating), jenis sumber arus (AC/DC) sifat busur listrik, daya penetrasi dan prosentase serbuk besi yang terkandung pada elektroda.(*lihat tabel 5*)

No	Penggolongan	Tensile Strength (psi)	Yield Strength (psi)	Elongation (%)
1	60 x x	60 000	50 000	17
2	70 x x	70 000	57 000	22
3	80 x x	80 000	67 000	19
4	90 x x	90 000	77 000	17

5	100 x x	100 000	87 000	16
6	110 x x	110 000	95 000	15
7	120 x x	120 000	107 000	14

Tabel 3 Tensile Strength, Yield Strength dan Elongatoin.

Penggolongan		Posisi
E X X 1 X	E X X 2 X	
Dapat dipakai	Dapat dipakai	Datar
Dapat dipakai	Dapat dipakai	Horizontal
Dapat dipakai	Tidak dapat dipakai	Vertikal
Dapat dipakai	Tidak dapat dipakai	Diatas Kepala

Tabel 4 Posisi Pengelasan

No.	Golongan	Selaput	Jenis Arus	Busur Listrik	Daya Tembus	Kadar Besi
1	E X X 10	Cellulose-Sodium	AC DCSP	Penggali	Dalam	0 – 10 %
2	E X X 11	Celulose-Potasium	AC DCSP	Penggali	Dalam	0%
3	E X X 12	Rutile- Sodium	AC DCSP	Sedang	Sedang	0 – 10%
4	E X X 13	Rutile-Potasium	AC, DCSP,DCRP	Lunak	Lemah	0 – 10%
5	E X X 14	Rutile – Serbuk Besi	AC, DCSP,DCRP	Lunak	Lemah	25 – 40%
6	E X X 15	Low Hydrogen-Sodium	DCRP	Sedang	Sedang	0%
7	E X X 16	Low Hydrogen-Potasium	AC,DCRP	Sedang	Sedang	0%
8	E X X 18	Low Hydrogen-Serbuk Besi	AC,DCRP	Sedang	Sedang	25 – 40%
9	E X X 20	Serbuk Besi-Sodium	AC, DCSP,DCRP	Sedang	Sedang	0%
10	E X X 24	Rutile-Serbuk Besi	AC, DCSP,DCRP	Lunak	Lemah	50%
11	E X X 27	Oxide-Serbuk	AC,	Lunak	Lemah	50%

		Besi	DCSP,DCRP			
--	--	------	-----------	--	--	--

Tabel 5 Selaput, Jenis arus, Busur, Penetrasi dan Kadar besi.

5. Elektroda digolongkan menurut sifat

- A. Fast Fill Electrodes
- B. Fast Freeze Electrodes
- C. Fill Freeze Electrodes
- D. Low Hydrogen Electrodes

1. Fast Fill Electrodes

Adalah jenis elektroda untuk pendepositan cepat, pembekuan lasan agak lambat sehingga sesuai untuk pengelasan flat. Ciri-cirinya:

- ✚ Penetrasi dangkal dengan minimum admixture.
- ✚ Untuk pengelasan pelat dengan tebal > 3/16
- ✚ Untuk flat fillet, horizontal fillet, lap dan grove butt weld.
- ✚ Untuk pengelasan medium carbon steel yang sensitif terhadap keretakan.
- ✚ Bila tidak menggunakan elektroda low hidrogen maka harus dilakukan pre heat.
- ✚ Jenis elektroda ini mengandung 50% iron powder.
- ✚ Arus pengelasan lebih besar dari elektroda jenis lain.

Contoh: E 7024, E 6027, E 7020, E7024

2. Fast Freeze Electrodes

Adalah jenis elektroda pembekuan cepat, digunakan khususnya untuk posisi pengelasan seperti: vertikal dan overhead. Jenis ini walaupun termasuk jenis pengelasan lambat tetapi menuntut ketrampilan juru las lebih tinggi.

Fast-Freeze electrodes menghasilkan penetrasi dangkal dengan maksimum admixture. Slag tipis dan busur mudah dikendalikan dan cocok untuk pengelasan vertikal.

Contoh: E 6010, jenis basic fast-freeze, DCEP vertikal uphill.

- E 6011, AC/DCEP vertikal down
- E 7010A-1 untuk high strenght pipa x52/x56
- E 7010-G

3. Fill-Freeze Electrodes

Merupakan perpaduan dari fast-freeze dan fast-fill, medium deposit dan penetrasi, penggunaan untuk semua posisi pengelasan seperti:

- ✚ Down hill fillet

- ✚ Lasan pendek-pendek dengan perubahan arah las.

- ✚ Fast-fill joint bila kondisi fit up jelek.

Contoh: E 6012, E 6013 (baik pada listrik AC), E 7014

#### 4. Low Hydrogen Electrodes

Elektroda dikemas dalam bungkus hermetic dan bila pembungkusnya dibuka, elektroda harus segera dimasukkan ke dalam dry storage 90-150°C.

- ✚ Elektoda yang lembab akan berpengaruh terhadap hasil las.

- ✚ Moisture dalam jumlah kecil menyebabkan internal porositi, bila pengelasan dilakukan terhadap material dengan hardenability tinggi maka porositi tersebut akan menyebabkan under cracking.

- ✚ Moisture dalam jumlah besar akan menyebabkan porositi, under bead, cracking dan weld crack.

Kondisi penyimpanan low hydrogen electrode:

AWS A 5.1: 230-260C selama 2 jam sebelum digunakan.

AWS A 5.5: 370-430C selama 1 jam sebelum digunakan

Contoh: E7018, E7016, E7028 dll

### 4. Alat bantu dan alat keselamatan.

#### 4.1. Alat Bantu

##### 1. Sikat kawat (wire brush)

Sikat kawat berfungsi untuk membersihkan benda kerja yang akan dilas dan sisa-sisa terak yang masih ada setelah dibersihkan dengan palu terak. Bahan serabut sikat terbuat dari kawat-kawat baja yang tahan terhadap panas dan elastis, dengan tangkai dari kayu yang dapat mengisolasi panas dari bagian yang disikat.

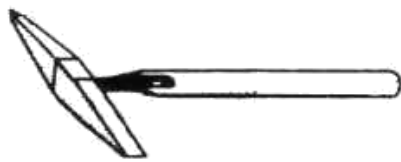


*Gambar 13. Sikat Kawat*

##### 2. palu las (chipping hammer).

Palu las digunakan untuk membersihkan terak yang terjadi akibat proses pengelasan dengan cara memukul atau menggores teraknya. Pada waktu membersihkan terak, gunakan kaca mata terang untuk melindungi mata dari percikan bunga api dan terak. Ujung palu yang runcing digunakan untuk memukul

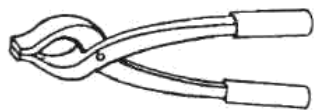
pada bagian sudut rigi-rigi. Palu las sebaiknya tidak digunakan untuk memukul benda-benda keras, karena akan mengakibatkan kerusakan pada bentuk ujung-ujung palu sehingga palu tidak bisa berfungsi sebagaimana mestinya.



Gambar 14. Palu Las

1.5. Tang Penjepit

Untuk menjepit/memindahkan benda-benda yang panas yang memperoleh panas dari pengelasan. Tangkai tang biasanya diisolasi.



(a)



(b)

Gambar 15. (a) Tang Biasa, (b) Tang Buaya

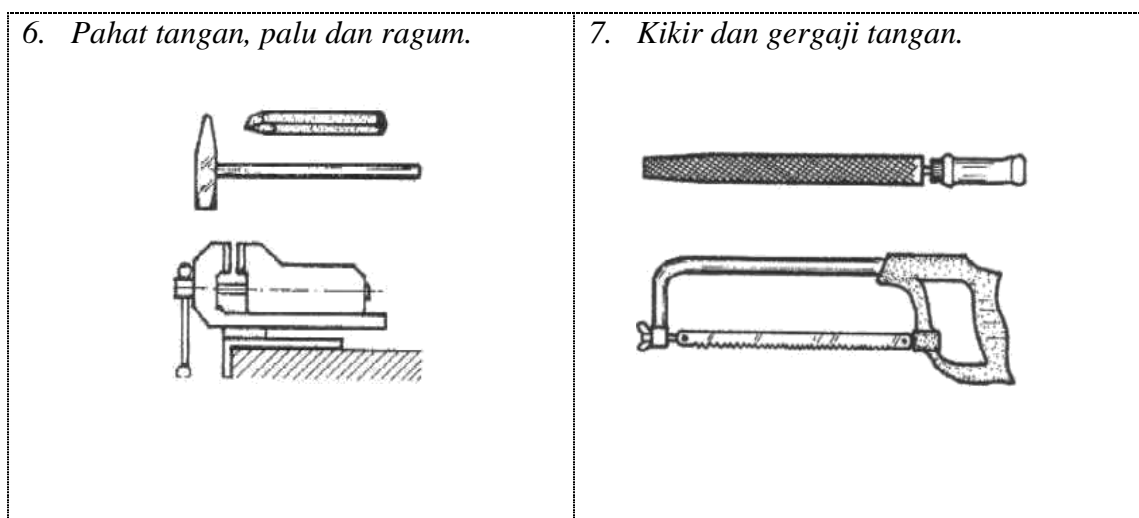
4. Alat pemotongan dengan Oksi-Asetilin.



5. Mesin gerinda tangan







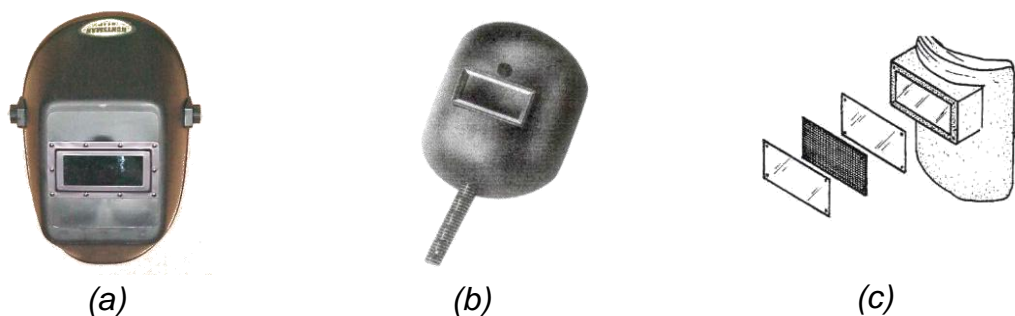
Gambar 16. Alat-alat Pendukung

#### 4.2. Alat Keselamatan Kerja

##### 1. Topeng Las (welding mask)

Untuk melindungi kepala/rambut dan kuduk operator dari percikan-percikan api las dan benda-benda panas lainnya. Juga untuk melindungi muka operator las terhadap sinar ultraviolet, infra merah dan gas-gas.

Jendela kaca dari topeng las terdiri dari tiga lapisan kaca berwarna diapit oleh kaca yang netral/putih.



Gambar 17. (a) Topeng Tanpa Dipegang, (b) Topeng Dengan Dipegang ,  
(c) Tiga Lapisan Kaca Pada Topeng Las.

##### 2. Sarung Tangan Kulit

Pekerjaan mengelas selalu berhubungan dengan panas dan tegangan listrik, kontak dengan panas dan listrik sering terjadi yaitu melewati kedua tangan, contoh: penggantian elektroda atau memegang sebagian dari benda kerja yang memperoleh panas secara konduksi dari proses pengelasan. Untuk melindungi tangan dari percikan-percikan api las dan benda-benda panas maka operator las harus menggunakan sarung tangan.



(a)

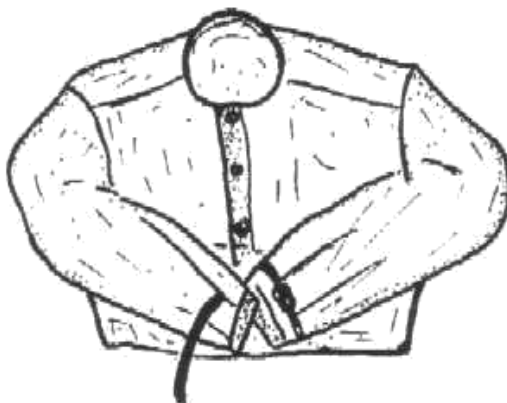


(b)

*Gambar 18. (a) Sarung Tangan Pendek, (b) Sarung Tangan Panjang*

### 3. Jaket kulit/apron kulit.

Untuk melindungi kulit dan organ-organ tubuh pada bagian badan operator dari percikan-percikan api las dan pancaran sinar las yang mempunyai intensitas tinggi maka pada bagian badan perlu dilindungi menggunakan jaket kulit atau apron kulit.



*Gambar 19. Jaket Las*

#### 4. Kaca Mata Pengaman (safety glasses)

Untuk Melindungi mata welder pada saat membersihkan kampuh las dari terak/slag baik menggunakan palu terak maupun mesin gerinda.



*Gambar 20. Kacamata Bening.*

#### 5. Sepatu Pengaman

Untuk melindungi kaki welder terhadap benda-benda panas yang ada dilantai maupun percikan api las dari atas pada saat melakukan pengelasan.



*Gambar 21. Safety Shoes*

#### 4. Teknik Dasar Mengelas

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk mendukung hasil las yang mulus, kuat dan efisien diantaranya:

- A. Parameter Pengelasan
- B. Menyalakan dan mematikan busur las
- C. Gerakan elektroda
- D. Menyambung Las
- E. Perencanaan sambungan (Joint Design)
- F. Posisi pengelasan (Welding Position)

### *1. Parameter Pengelasan*

Sebaiknya sebelum melakukan pekerjaan pengelasan seorang juru las haruslah memahami prinsip-prinsip dasar bagaimana untuk busur las yang stabil. Karena busur yang stabil akan membuat hasil las yang bagus/mulus. Dari itu haruslah diperhatikan:

- 1. Panjang busur
- 2. Voltage
- 3. Arus listrik

#### *1.1. Panjang Busur (Arc Length)*

Untuk mendapatkan panjang busur antara benda kerja (base metal) dan ujung elektroda adalah sangat penting. Karena panjang busur secara langsung sangat menentukan masukan panas baik terhadap benda kerja maupun elektroda yang diperlukan dalam proses pengelasan.

#### *1.2. Voltage*

Besar voltage dapat diukur sewaktu proses pengelasan sedang berlangsung, dimana voltage dari sumber yang masuk ke travo las adalah 220/240 volt diturunkan menjadi sekitar 40-50 volt. Pada waktu pemakaian voltage akan turun sekitar 18 sampai 36 volt, agar aman dalam pemakaian.

Voltage tergantung dari panjang busur yang ada, dan juga tergantung dari mesin las /travo dan panjang kabel las yang dipakai, apabila voltage rendah, ini akan mempengaruhi pemasukan panas pada benda kerja dan elektroda.

Selain besar kecilnya panjang busur voltage juga dipengaruhi oleh:

- 1. Pembungkus Elektroda
- 2. Komposisi Inti Elektroda
- 3. Diameter Elektroda
- 4. Besarnya Arus

#### *1.3. Arus (Current)*

Besar arus yang dipakai berdasarkan penyetelan pada amper meter yang ada pada mesin las dan harus disesuaikan dengan besar diameter elektroda yang akan dipakai untuk pengelasan.

Besar arus biasanya dapat dilihat pada bungkus elektroda yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat. Jika pada bungkus elektroda tidak tercantum dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Diameter Elektroda (inchi)	Ketebalan Benda Kerja (inchi)	Arus (ampere)
3/32	1/16	25 – 65
1/8	1/8	60 – 110
5/32	3/16	110 – 170
3/16	1/4	150 – 225
1/4	3/8	150 – 350
1/4	1/2	190 – 350
5/16	3/4	200 – 450
5/16	1	200 - 450

Tabel 6. Diameter elektroda, ketebalan benda kerja dan besarnya arus

Besar arus sangat mempengaruhi panas yang diperlukan, untuk mencairkan benda kerja dan elektroda.

Dimana panas yang ditimbulkan busur listrik tinggi antara 6000° F sampai 10.000° F, panas ini terjadi akibat adanya lompatan elektron diantara jarak benda kerja ke ujung elektroda dan sebaliknya.

Jadi apabila arus listrik kurang memenuhi, maka busur tidak stabil sehingga mengakibatkan panas yang dibutuhkan berkurang dan menyebabkan pencairan benda kerja dan elektroda tidak rata.

Kesalahan Parameter Pengelasan Menyebabkan pengaruh terhadap hasil pengelasan, diantaranya:

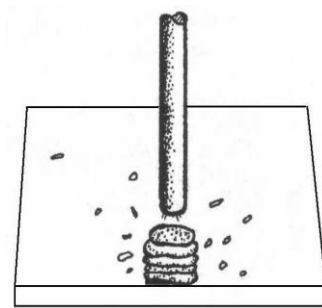
A. Pengaruh Busur Las

1. Panjang busur las yang normal akan menghasilkan :

- 🔧 Jalur las yang halus dan baik
- 🔧 Penembusan/penetrasi las yang baik
- 🔧 Perpaduan dengan bahan dasar baik

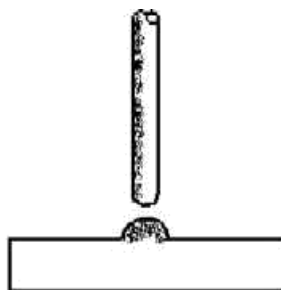
2. Panjang busur las terlalu panjang akan menghasilkan:

- ✚ Jalur las tidak beraturan
- ✚ Penembusan kurang
- ✚ Logam las tidak terlindung secara wajar



3. Panjang busur las terlalu pendek akan menghasilkan:

- ✚ Kepala las yang tinggi.
- ✚ Elektroda sering melekat pada pekerjaan
- ✚ Jalur las terlalu kecil



### *B. Pengaruh arus listrik*

1. Arus terlalu tinggi.

- ✚ Jalur las datar dan lebar.
- ✚ Terlalu banyak percikan logam las yang harus dibersihkan.
- ✚ Parit-parit (under cutting) sepanjang jalur las.



2. Arus terlalu rendah.

- ✚ Terlalu banyak tumpukan logam las.
- ✚ Pinggiran-pinggiran dingin
- ✚ Penembusan kurang baik



### C. Pengaruh lajunya pengelasan

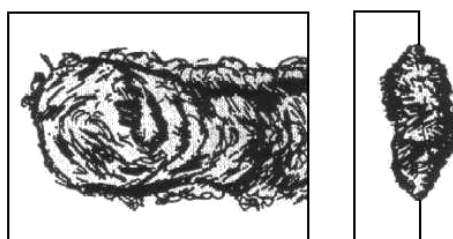
1. Lajunya pengelasan terlalu cepat.

- ✚ Jalur las terlalu kecil , bentuknya tidak beraturan.
- ✚ Penembusan kurang.
- ✚ Tidak cukupnya logam las di penampang dalam.



2. Laju pengelasan terlalu lambat.

- ✚ Penembusan terlalu dalam
- ✚ Logam pengelasan terlalu banyak menumpuk

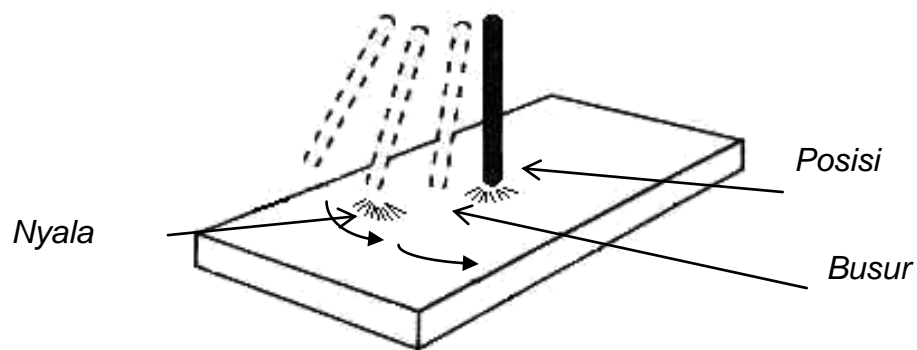


2. Menyalakan dan mematikan Busur Las

## 2.1. Menyalakan Busur Las

### 1. Dengan cara menggoreskan (Scratching Methode)

Cara ini sangat mudah dipergunakan sehingga cara ini dipakai seorang pemula untuk latihan menjadi juru las. Tetapi apabila tidak hati-hati bagi sipemula, dapat mengakibatkan goresan pada benda kerja, sehingga benda kerja menjadi tergores dan menyebabkan cacat goresan yang nantinya titik awal terjadinya karat.



Gambar 22. Scratching

Elektroda dipegang secara menyudut dan ujung elektroda digoreskan pada permukaan bahan pekerjaan. Cara ini biasanya digunakan pada mesin las AC.

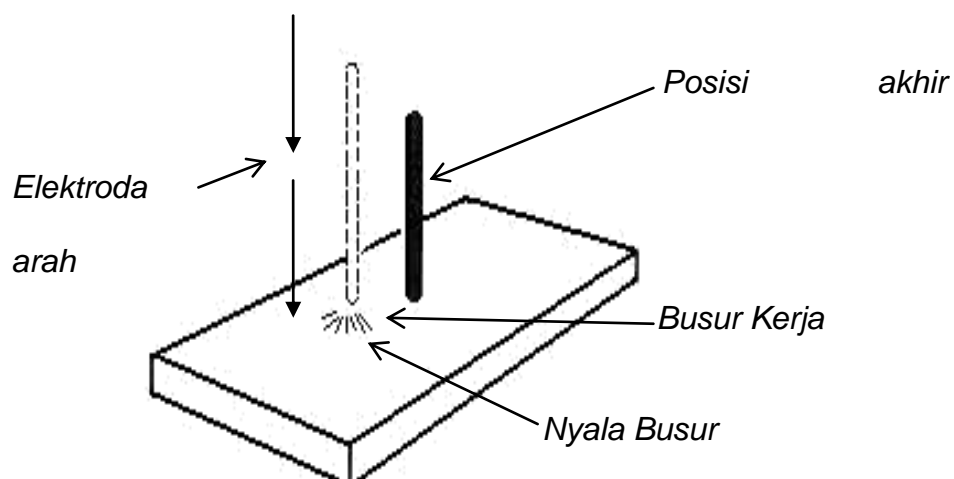
### 2. Dengan cara mengetuk (Tapping Methode)

Cara ini agak susah digunakan, sehingga cara ini dipakai kepada seseorang juru las yang telah berpengalaman.

Dimana dengan mengetuk ujung elektroda ke base metal dihasilkan busur las yang diinginkan seperti gambar dibawah.

Elektroda dipegang secara menyudut secara tegak lurus. Elektroda diketukkan/disentuhkan naik-turun, hingga terjadi lengkung listrik.

Cara ini biasanya digunakan pada mesin las DC.

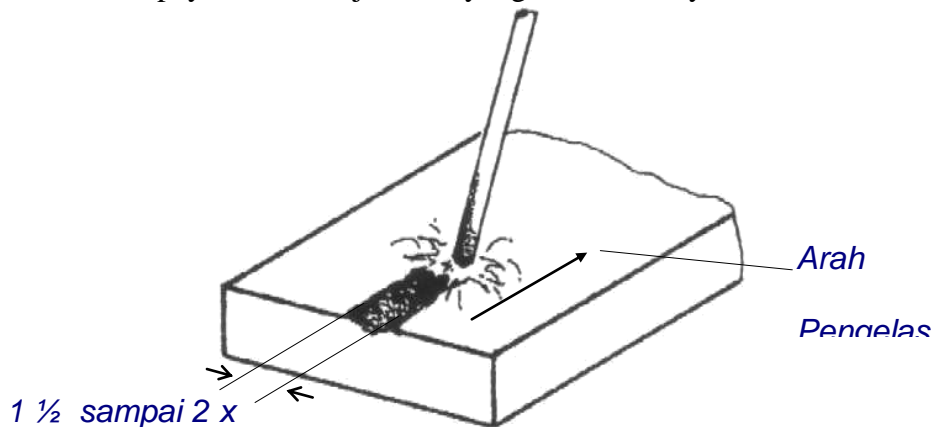




*Gambar 23. Tapping*

## 2.2. Membuat Kampuh Las

- ✚ Setelah lengkung listrik terbentuk dengan jarak  $\pm 1 \times \varnothing$  Elektroda dari permukaan benda kerja, elektroda digerakkan kepinggir benda kerja tersebut.
- ✚ Jarak lengkung listrik dikembalikan kesemula.
- ✚ Sudut elektroda dibuat  $5^\circ$  sampai  $10^\circ$  kearah gerak pengelasan.
- ✚ Kubangan las (puddle) dibuat melebar sampai  $1\frac{1}{2}$  atau 2 kali  $\varnothing$  elektroda kemudian elektroda digerakkan dengan lancar dengan kcepatan yang konstan supaya terbentuk jalur las yang sama lebarnya.



*Gambar 24. Membentuk Kampuh Las*

## 2.3. Mematikan lengkung listrik

Untuk memutuskan/mematikan lengkung listrik las dari benda kerja dibutuhkan cara-cara:

### 1. Cara yang pertama

Elektroda diangkat dan diturunkan sedikit, dan ditarik keluar searah dengan arah pengelasan.(lihat gambar 25a)

### 2. Cara yang kedua

Elektroda diangkat sedikit dan diturunkan kembali sambil dilepas dengan cara mengayunkan ke kiri atas.(lihat gambar 25b)

*Arah*

*Arah*

*Gerakan Elektroda*

*Hasil*



(a)

(b)

(c)

*Gambar 25. mematikan Busur Las*

#### 2.4. Gerakan Pengelasan (Elektroda)

Pada proses pengelasan ada tiga macam gerakan yang dipakai, dan ini tergantung kepada siapa yang memerlukannya. Karena setiap juru las tidak akan sama kualitas dan sifatnya. Tiga gerakan itu adalah:

- A. Gerakan menarik (dragging motion)
- B. Gerakan maju mundur (whipping motion)
- C. Gerakan melebar (weaving motion)

##### 1. Gerakan menarik (dragging motion)

Gerakan ini biasanya dipakai pada waktu pengelasan pertama (las akar), dan cara ini mempunyai kekurangan dimana dapat mengakibatkan akar las (penetrasi) makan sebelah fusi nya atau kurang sempurna penetrasinya.

Untuk pengelasan berikutnya perlu adanya penggerindaan yang ekstra hati-hati, karena hasil las nya cembung yang mengakibatkan slag terjebak pada pinggiran las (sisi las berparit).

Jadi penggerindaan permukaan las harus rata, sampai slag tidak terlihat pada pinggiran las, khusus pada las galur (las berkampuh).

##### 2. Gerakan Maju Mundur (whipping motion)

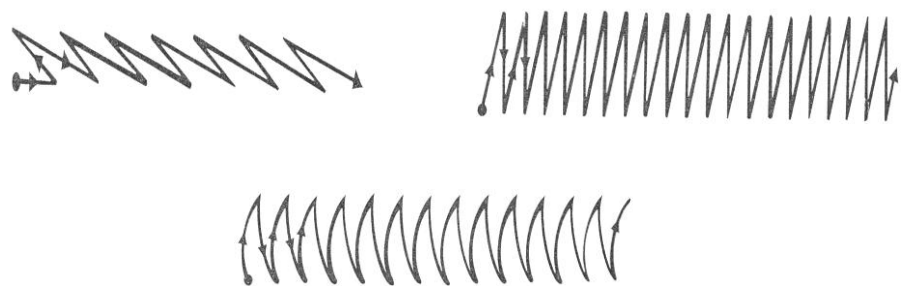
Gerakan ini dipakai oleh seorang juru las yang telah berpengalaman, karena sukar dan perlu keahlian, tetapi sebaliknya akan memberikan hasil yang menentukan/terjamin.

Yang mana gerakan ini terapkan terutama pada waktu las akar. Dimana juru las dapat melihat atau mengontrol key hole apakah penetrasi tembus dan fusi diantara kedua sisi kepingan yang disambung.

Pada pengelasan berikutnya, gerakan ini juga dapat mengatur lebar pengelasan yang diinginkan, dan gerakan ini jarang dipergunakan pada elektroda yang mempunyai pembungkus yang tebal.

3. Gerakan Melebar (weaving motion)

Gerakan ini dipakai oleh seorang juru las setelah pengelasan pertama (las akar), untuk membuat lapisan-lapisan yang hasilnya akan memperlihatkan kampuh las yang baik dan rapi.

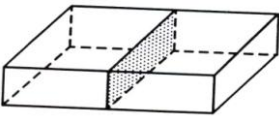
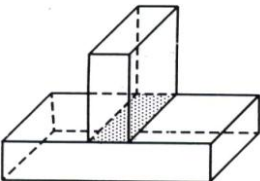
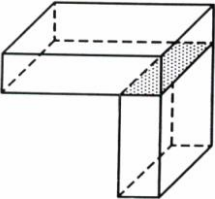
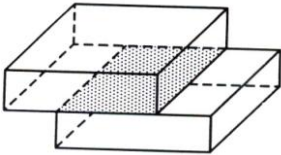
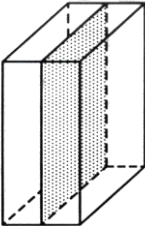


Gambar 26. Contoh Gerakan Melebar

3. Menyambung pada jalur las

- a. Terak yang ada didalam kawah las dibersihkan.
- b. Lengkung listrik dinyalakan dengan jarak kira-kira 1/2 inch didepan kawah las.
- c. Elektroda digerakkan ke kawah las dan diisi hingga sama besar dengan jalur las sebelumnya.

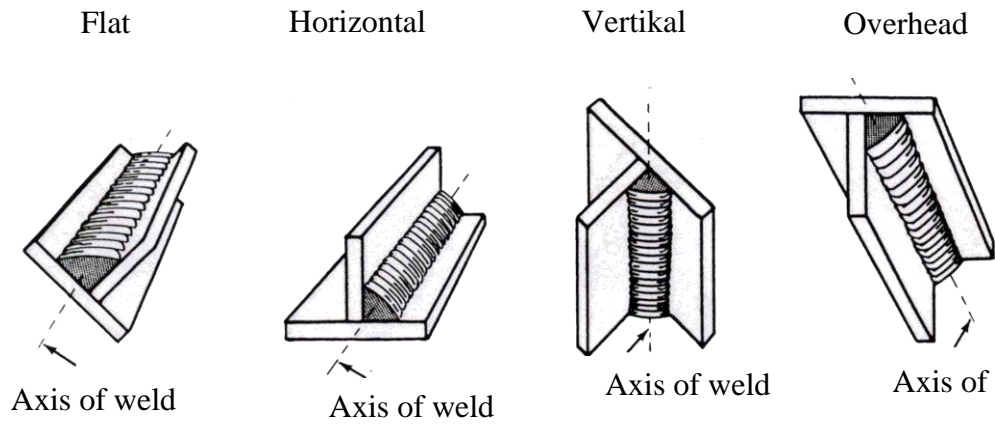
4. Perencanaan Sambungan (Joint Design)

a. Sambungan Tumpul (Butt Joint) 	c. Sambungan T (T- Joint) 
c. Sambungan Sudut (Corner Joint) 	d. Sambungan Tumpang (Lap Joint) 
e. Sambungan sisi (Edge Joint) 	

*Gambar 27. Sambungan Las Dasar*

5. Posisi Pengelasan (weld Position)

A. Sambungan Sudut (Fillet Welds)

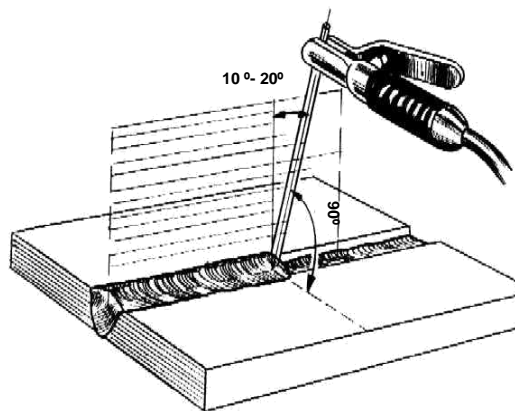


*Gambar 28. sambungan sudut*

B. Sambungan Alur (Groove Welds)

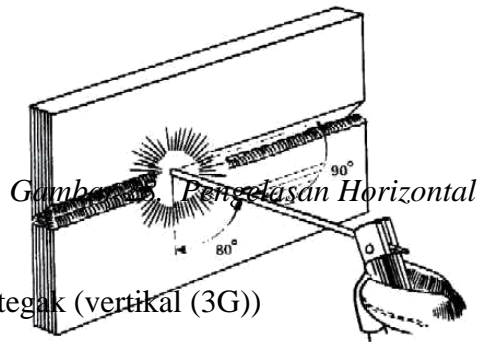
1. Posisi pengelasan rata (flat (1G))

- Kedudukan benda kerja yang akan dilas berada dibawah tangan operator.
- Elektroda dipegang tegak lurus (tidak ada sudut kesamping).
- Sudut kemiringan elektroda dibuat sebesar  $10^{\circ}$  -  $20^{\circ}$  kearah gerakan pengelasan.
- Untuk mengelas pengisian/penebalan lajunya pengelasan dapat dilakukan dengan menggerakkan elektroda dengan gerakan ayun (weaving).

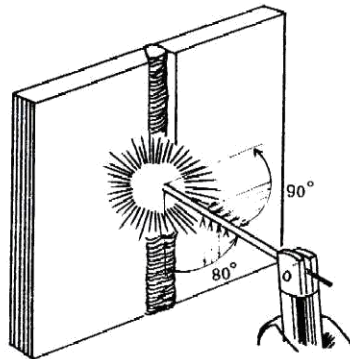


*Gambar 27. Pengelasan rata*

A. Posisi pengelasan mendatar (Horizontal (2G))

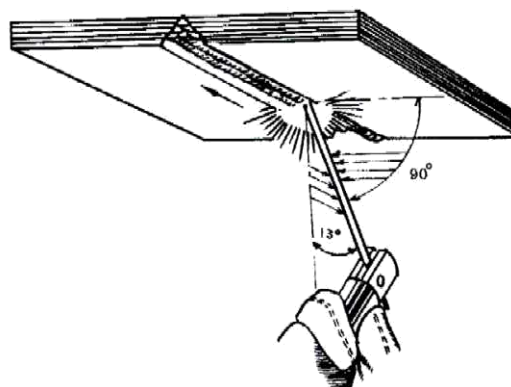


B. Posisi pengelasan tegak (vertikal (3G))



*Gambar 29. Pengelasan Vertikal*

C. Pengelasan diatas kepala (overhead (4G)).



*Gambar 30. Pengelasan Diatas Kepala*

## 1. Aplikasi SMAW

Shielded Metal Arc Welding merupakan proses pengelasan yang paling luas dipakai karena SMAW dapat dipergunakan pada semua pekerjaan terutama pekerjaan dilapangan.

Pengelasan dapat dilakukan jauh dari sumber power sehingga pada umumnya dapat mengerjakan pekerjaan dilapangan. Peralatan pada proses pengelasan ini sangat sederhana, bisa dibawa kemana-mana dan tidak mahal. SMAW merupakan proses terbesar yang digunakan pada pekerjaan perawatan dan perbaikan. SMAW pada umumnya dipakai pada bengkel produksi skala kecil yang modalnya terbatas dan jumlah pekerjaan pengelasan sedikit dibandingkan industri manufaktur.

SMAW sering kali dipakai untuk assembling bersama proses pengelasan lain.

### 🚧 Industri Tangki Penyimpanan

SMAW merupakan proses yang sering dipakai pada pembuatan dan pembangunan tangki penyimpanan. Tangki-tangki ini pada umumnya dibangun dari baja karbon dan baja struktur. Tangki penyimpanan digunakan untuk menyimpan minyak, air atau cairan lainnya pada tekanan atmosfer.



### 🚧 Bejana Bertekanan

Bejana bertekanan dan boiler dilas menggunakan SMAW. SMAW merupakan proses pengelasan yang pertama sekali digunakan sebagai pengikat pada bejana. Semua ukuran elektroda biasanya dipakai. Bejana biasanya dioperasikan pada temperatur rendah, sehingga elektroda ukuran kecil digunakan. Pengelasan ini akan menghasilkan jalur las yang kecil dan lapisan las yang tipis. Jalur lasan yang kecil membuat sambungan las lebih kuat dan tangguh.





## 🚧 Industri Pipa

SMAW juga merupakan proses pengelasan yang sangat luas digunakan diindustri pemipaan, yang terdiri dari bermacam-macam jenis pipa bertekanan. Jenis-jenis elektroda yang paling sering digunakan adalah **E6010** dan **E7018**. elektroda ini digunakan pada pengelasan baja karbon rendah, biasanya elektroda E6010 digunakan untuk pengelasan akar (root pass) dan E7018 untuk pengisi (filler) dan penutup (cover). Pengelasan ini pada umumnya diindustri pemipaan dikerjakan dari bawah hingga ke puncak, kecuali pada pipa yang berdiameter kecil karena bisa dikerjakan dengan 2 cara. Alasannya bahwa pengelasan dari bawah keatas paling sering dilakukan karena slag sering terperangkap apabila dilakukan dari atas kebawah. Untuk pengelasan pipa baja karbon rendah dengan kekuatan tarik 70.000 psi, E7010 dan E7018 jenis elektroda yang digunakan.



## 🚧 Industri Nuklir

Industri nuklir menggunakan proses SMAW untuk beberapa pekerjaannya. SMAW sering digunakan pada bengkel pabrikasi nuklir untuk membuat peralatan-peralatan nuklir.




- 🚧 Struktur
- 🚧 Perkapalan
- 🚧 Transportasi
- 🚧 Permesinan
- 🚧 Alat Berat
- 🚧 Perawatan dan Perbaikan,dll.

## 5. Cacat Las (Welding Defect)

Kebanyakan dari produk memiliki bagian-bagian yang perlu dilas. Kualitas dari bagian yang dilas banyak bergantung pada proses pengelasan yang standart. Pengelasan yang baik adalah sangat penting untuk keselamatan, pengendalian biaya serta kepuasan pelanggan. Pengelasan yang kurang baik menaikkan biaya, karena pengelasan yang kurang baik harus dilas kembali untuk dapat disesuaikan dengan standart spesifikasi.

Produk-produk fabrikasi (contohnya, boiler, pressure vessel, pipeline serta komponen-komponen pesawat) yang bekerja pada tekanan yang tinggi. Produk-produk demikian harus diperiksa untuk memastikan apakah sesuai dengan standar.






Banyak factor yang mengakibatkan kerusakan pada hasil las. Juru las (welder) harus mampu untuk:

-  Mengidentifikasi jenis-jenis yang berbeda dari cacat las
-  Mengidentifikasi penyebab terjadinya cacat las
-  Mengidentifikasi menggunakan teknik pengujian hasil las menurut standar

### 5.1. Jenis -jenis cacat las

- a. Eksternal
- b. Internal

Cacat las eksternal adalah cacat yang dapat dideteksi dipermukaan las atau material. Jenis cacat tersebut termasuk:

-  Undercut
-  Cacat overlap
-  Misalignment (tidak sejajar)
-  Penetrasi berlebihan
-  Penetrasi yang tidak lengkap (eksternal atau internal)

Cacat las internal adalah cacat yang tidak dapat dideteksi dengan mata telanjang karena cacat terjadi dibawah permukaan las atau logam. Teknik pengujian khusus diperlukan untuk dapat mendeteksi cacat tersebut. Cacat internal tersebut meliputi:

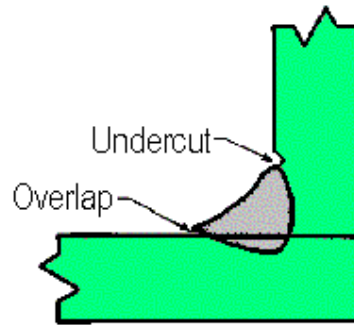
1. Kekurangan fusi
2. Berpori
3. Inklusi (eksternal atau internal)
4. Retak



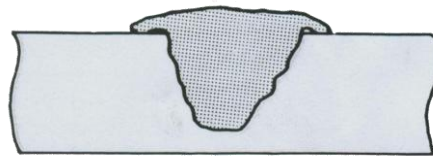
5. Laminasi

A. Cacat-cacat las eksternal

1. **Undercut** adalah alur atau saluran pada bagian pinggir kampih las. Undercut merupakan masalah besar karena dapat menurunkan ketebalan tertentu dibandingkan logam induk. Bagian akan lemah oleh pengaruh takikan pada saat digunakan.



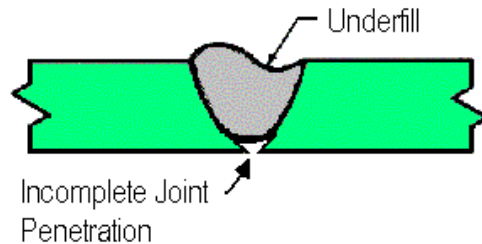
2. **Cacat overlap** adalah kelebihan aliran dari logam las pada permukaan bagian dari logam yang tidak dilas. Seperti undercut, overlap menghasilkan pengaruh takik pada daerah sepatu las.



3. **Misalignment** diakibatkan oleh perencanaan sebelum dilas yang kurang baik. Hal ini merupakan akibat dari pengaruh distorsi pada saat melakukan pengelasan. Bahan tidak terpasang dengan baik sebelum pengelasan, tidak akan sesuai dengan toleransi pengukuran akhir dan memerlukan pekerjaan ulang.
4. **Penetrasi berlebih** selama pengelasan mendorong logam las melalui dasar sambungan. Hal ini dapat mengakibatkan konsentrasi tekanan. Penetrasi yang berlebih pada sambungan pipa sangat mengganggu aliran gas atau cairan yang melalui pipa.
5. **Penetrasi yang tidak sempurna** merupakan kesalahan pengelasan eksternal atau internal. Logam las tidak mengisi atau menutupi bagian dasar sambungan. Sambungan didisain untuk penetrasi penuh. Penetrasi yang tidak lengkap melemahkan sambungan yang akan menghasilkan las yang kurang baik pada saat digunakan.

## B. Cacat-cacat las internal

1. **Kekurangan fusi** adalah kurangnya daya rekat antara logam las dan logam induknya, atau pada las multi-run bisa berupa kekurangan fusi diantara pass. Jika kesalahan tersebut tidak terdeteksi pada bagian tersebut akan mengalami kerusakan pada saat digunakan karena sambungannya tidak kuat.

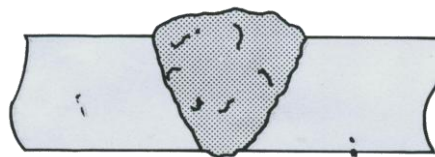


2. **Porositas** merupakan kumpulan pori-pori kecil yang diakibatkan oleh adanya gas yang terperangkap pada logam. Pori-pori tersebut bisa berupa lobang gas tunggal atau berkelompok. Porositas (jika tidak begitu parah) hanya sedikit mempengaruhi kekuatan keseluruhan las dibanding dengan kerusakan lainnya. Tetapi jika tidak produk pengelasan digunakan untuk menahan cairan atau gas, porositas dapat mengakibatkan kebocoran dan hal ini akan mengakibatkan masalah serius.

**Note:**lobang besar yang diakibatkan oleh gas yang terperangkap pada las disebut *blowholes*.

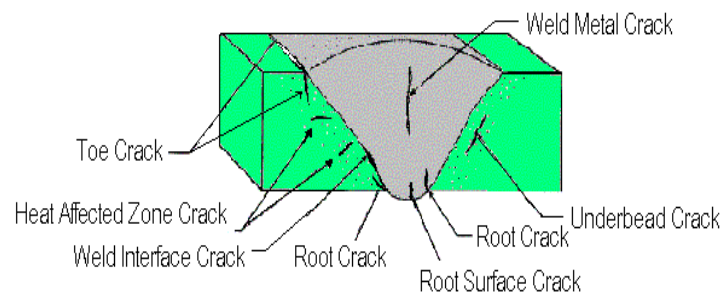


3. **Inklusi** adalah benda asing atau benda non-metalik yang terperangkap dalam logam las. Inklusi pada struktur yang dilas bisa berupa eksternal atau internal. Jenis ini bervariasi dari manual metal arc weld slag deposit ke tungsten arc weld electrode. Inklusi yang besar merupakan masalah yang besar karena inklusi tersebut melemahkan sambungan las.



4. **Retak**, beberapa jenis cacat retak berbeda dapat terjadi pada atau sekitar daerah yang dilas. Suatu hal utama bahwa jenis retak diidentifikasi secara dini dengan demikian kemungkinan penyebab cacat las dapat diperbaiki.

Beberapa jenis retak bisa dilihat tapi kebanyakan jenis retak tidak mungkin untuk dideteksi tanpa menggunakan peralatan khusus. Retak membesar selama digunakan dan pada tahap tertentu dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur sambungan las.



5. **Laminasi** merupakan kerusakan pada logam asal yang diakibatkan oleh pabrik. Hal ini biasanya diakibatkan oleh lobang penyusutan pada produk baja.

Pada saat komponen menahan beban, laminasi bisa menjadi besar dan mengakibatkan kehilangan kekuatan tranverse pada plat atau bagian lain maka struktur mengalami kerusakan.

## 6. Keselamatan kerja.

1. Untuk melindungi anggota badan dari percikan api las dan sinar las gunakan pakaian keselamatan kerja dengan baik.
2. Gunakan tabir pelindung untuk menghalangi sinar tajam dan percikan api supaya tidak mengganggu orang lain.
3. Pakailah kaca mata pengaman secara baik.
4. Pakailah topi pengaman jika mengelas ditempat-tempat yang rumit.
5. Hindari jalur kabel yang melintasi pintu atau tempat lalu lintas orang banyak.
6. Hindari Benda panas, benda tajam, nyala api terkena atau mengganggu kabel las.

### **Daftar Pustaka**

Dieter, G.E. (1983). *Engineering design: A materials and processing approach*.

Tokyo: McGraw-Hill International Book Company.

Graham E. (1990). *Maintenance Welding*, Prentice-Hall Inc: New Jersey.

Smith, F.J.M. (1992). *Basic fabrication and welding engineering*, Hong Kong:

Wing Tai Cheung Printing Co. Ltd.



# MEDIA PEMBELAJARAN

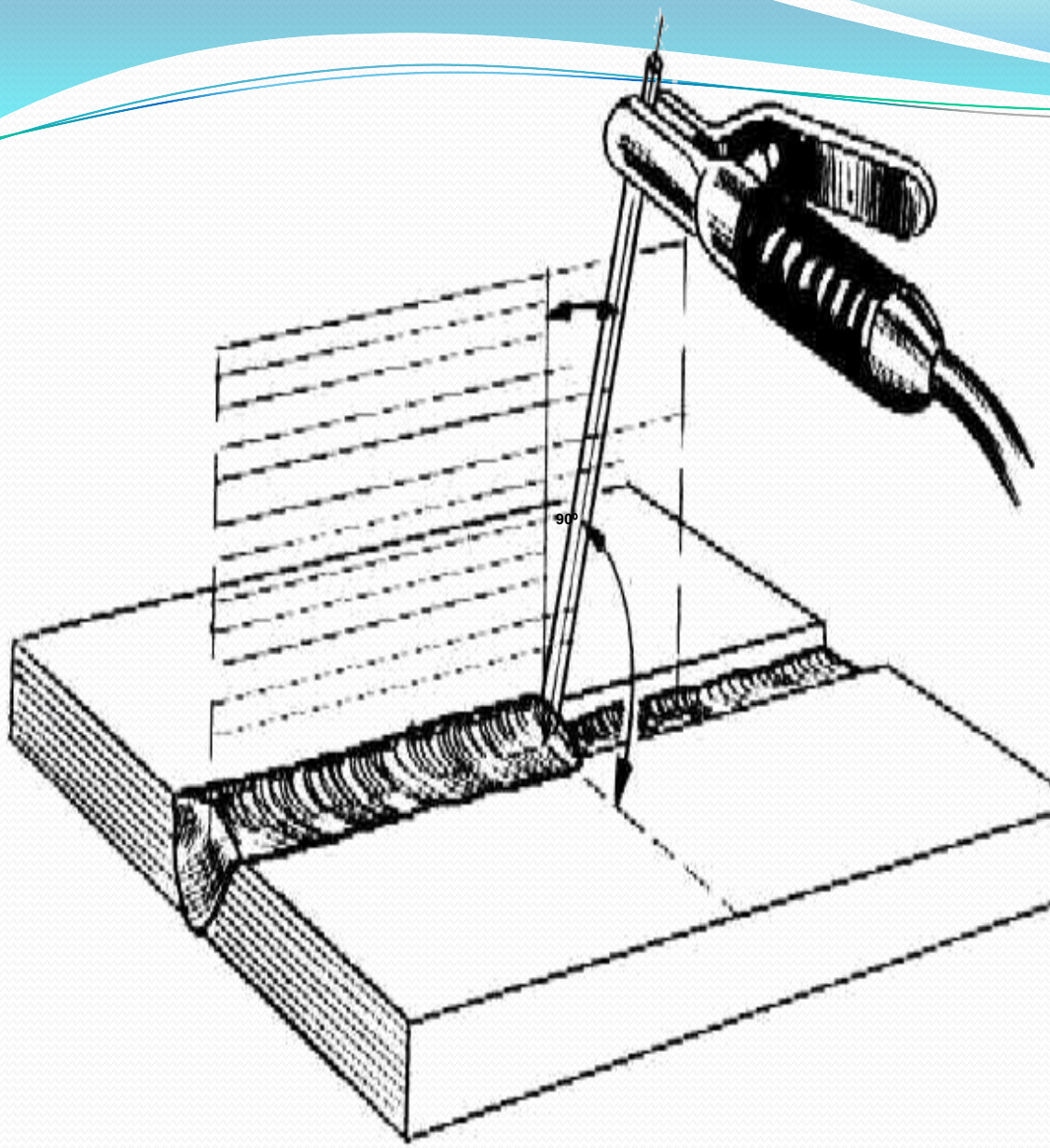
**Nurkholis 11503249003**

**PROSES PENGELASAN DASAR**

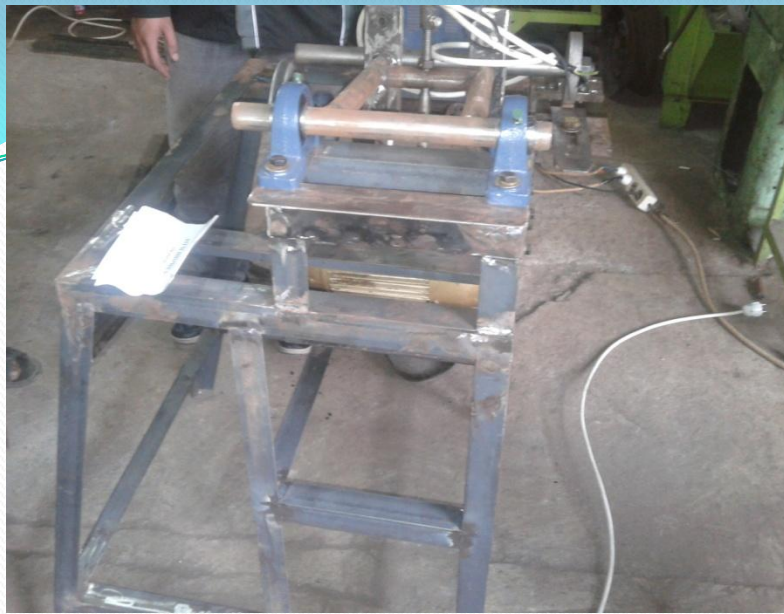
# PENGELASAN

Adalah proses penyambungan dua bahan menggunakan panas, baik menggunakan bahan tambah maupun tidak.











# Keuntungan

- a. Konstruksi ringan
- b. Dapat menahan kekuatan yang tinggi
- c. Mudah pelaksanaannya
- d. Cukup ekonomis

# Kekurangan

- a. Terjadi perubahan sifat fisik dan mekanis dari bahan yang dilas.
- b. Sambungan bersifat permanen.

# Jenis pengelasan yang umum dijumpai

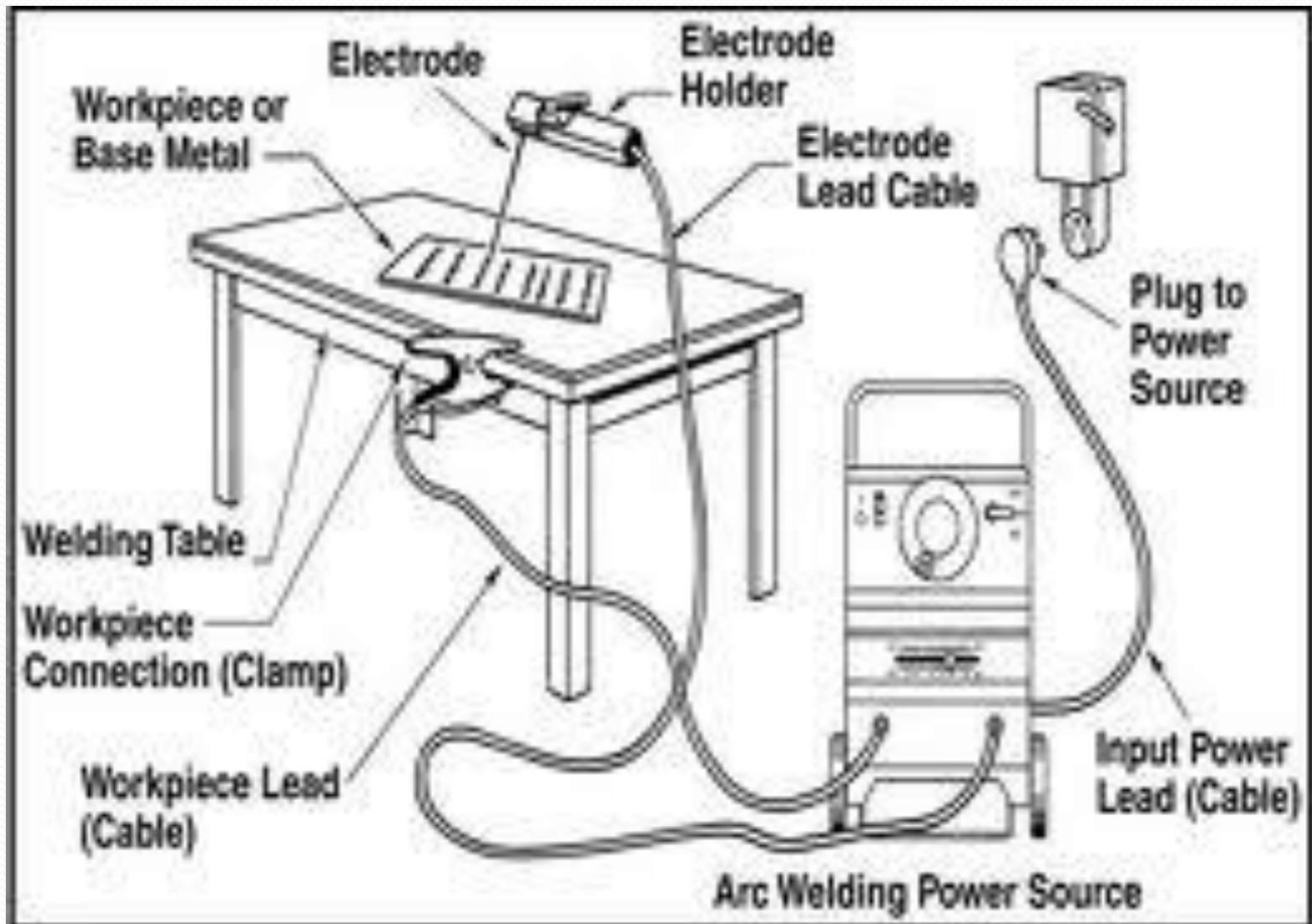
## 1. Las busur manual (SMAW)

adalah Proses pengelasan dengan sumber panas berasal dari busur listrik dan bahan tambah berupa elektroda terbungkus.

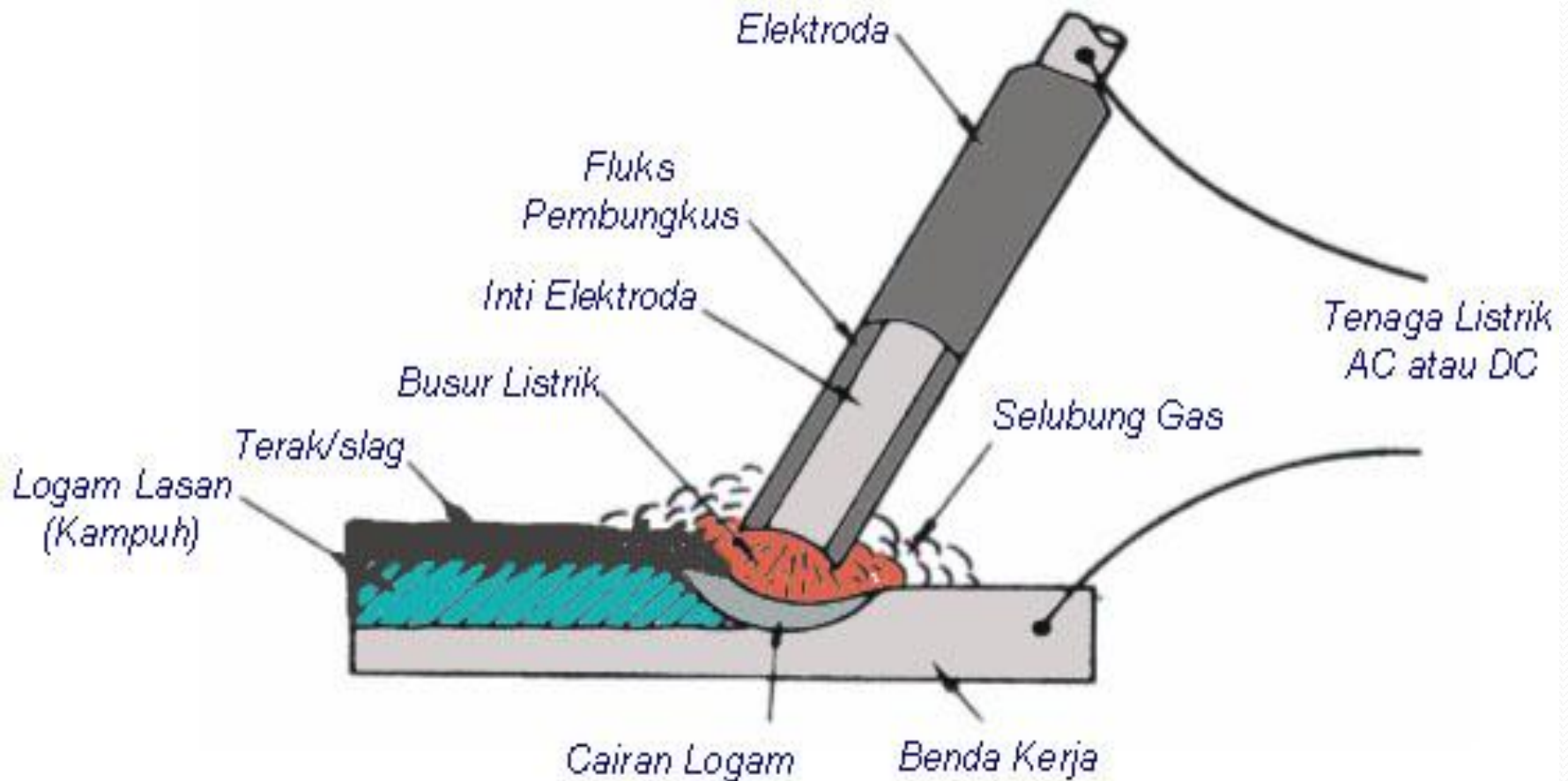
## 2. Las gas (OAW)

Adalah proses pengelasan dengan sumber panas berasal dari pembakaran campuran gas asetilen dan oksigen.

# Peralatan SMAW

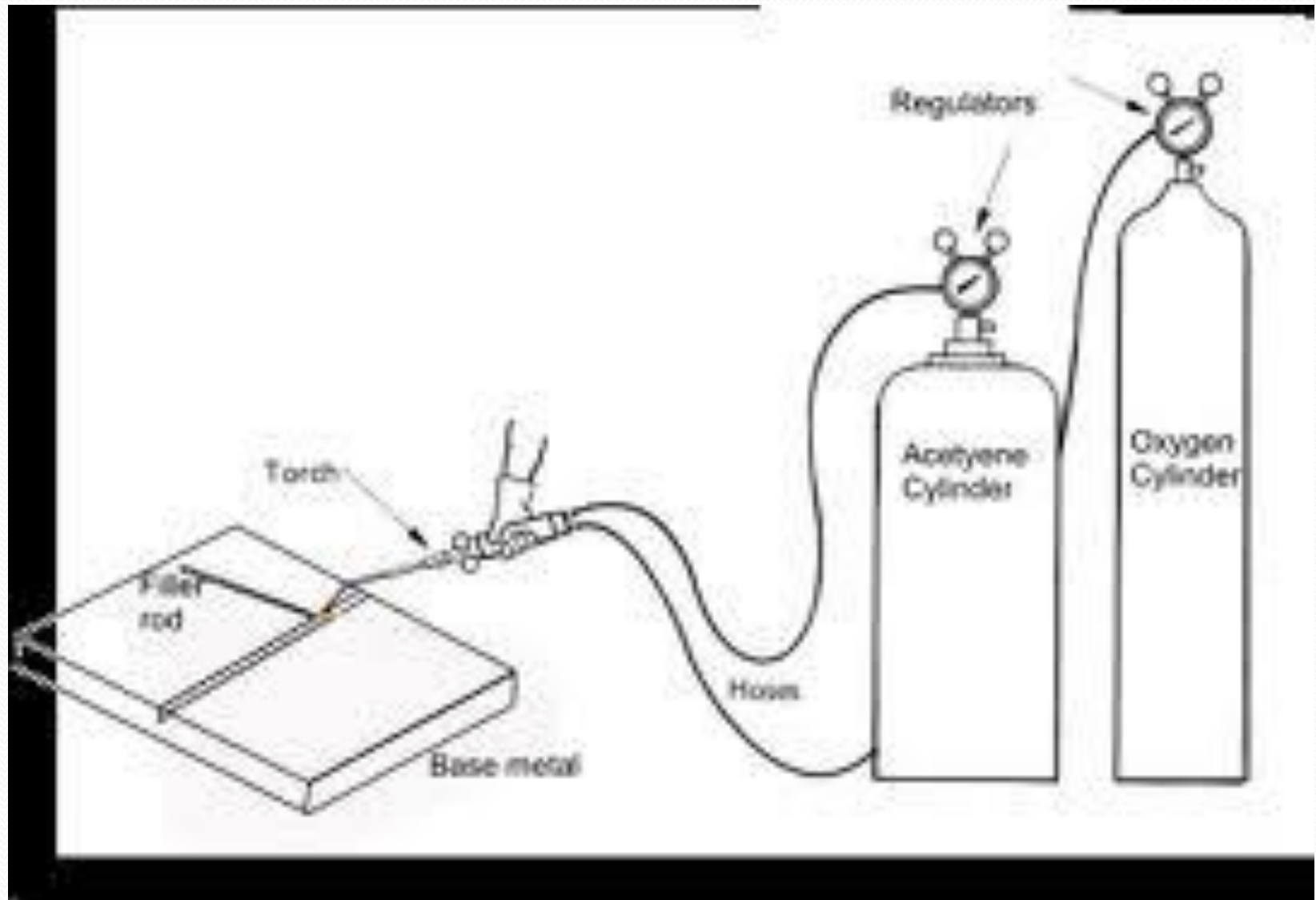


# Prinsip Kerja SMAW



Gambar 1. Proses SMAW

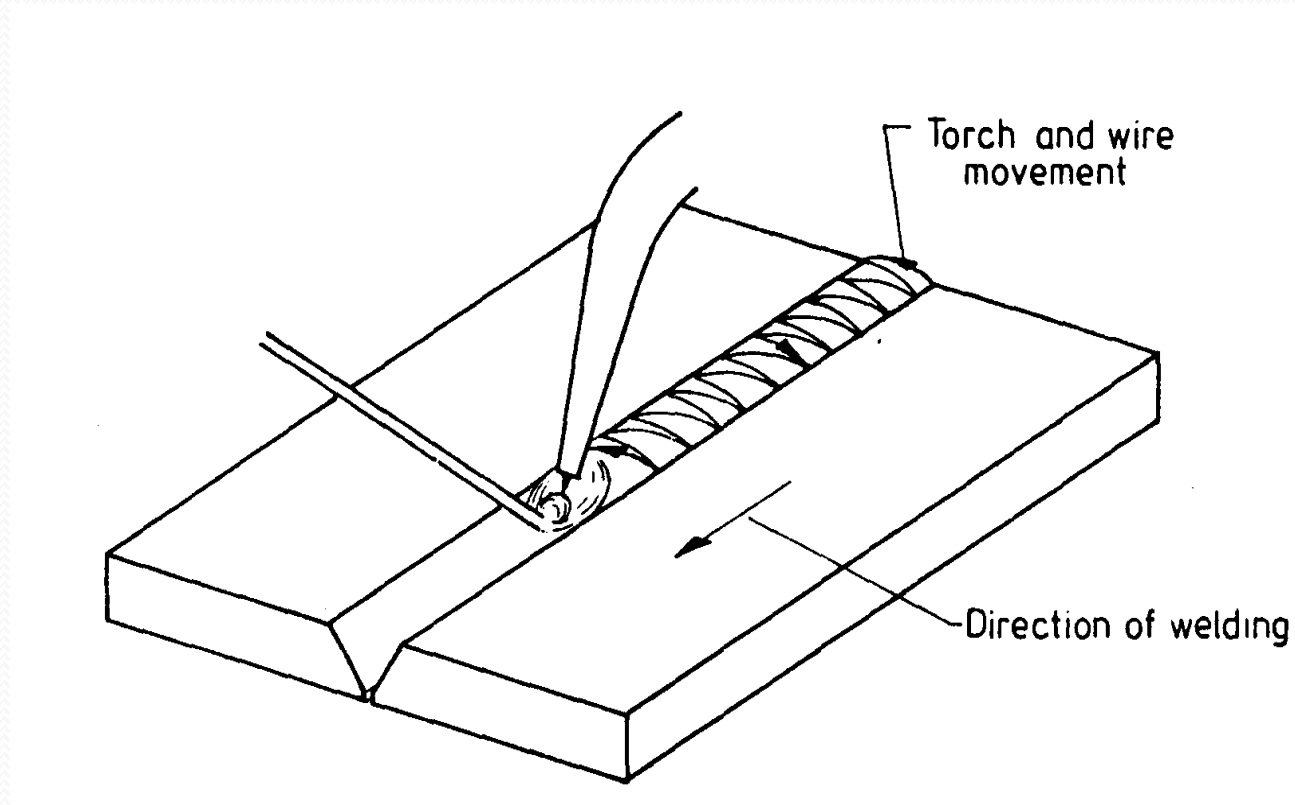
# Peralatan OAW





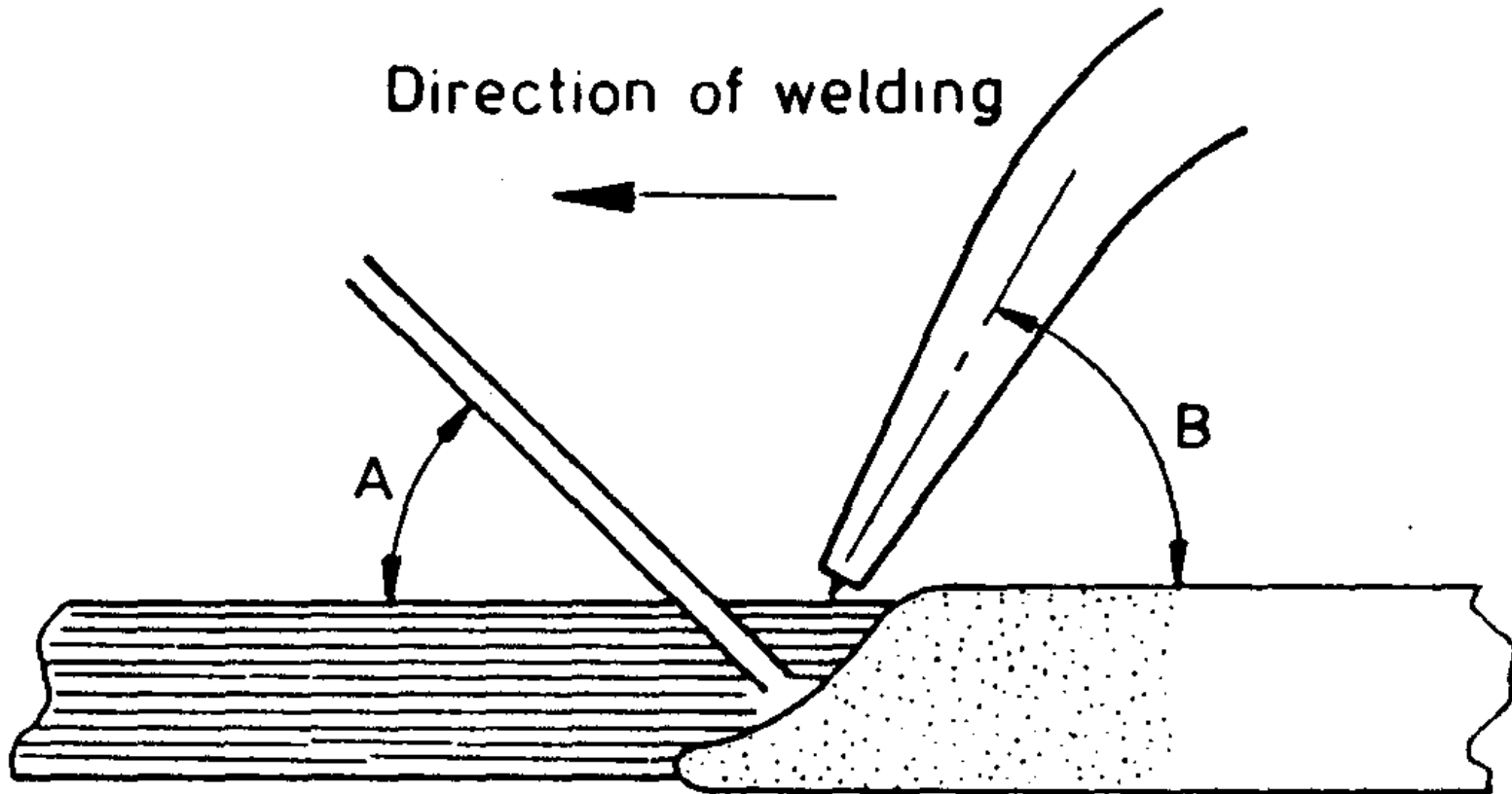


# Prinsip Kerja OAW



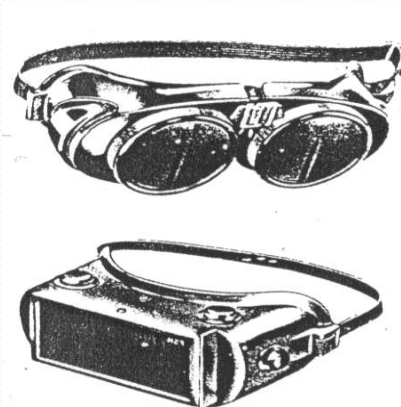
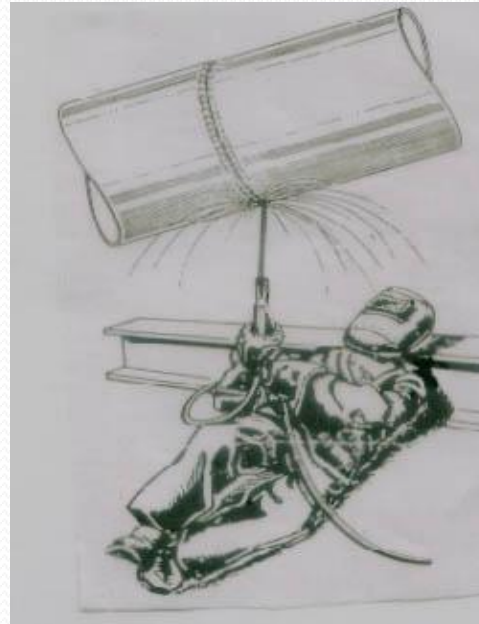


Direction of welding



# Peralatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Las

- Pakaian/baju untuk mengelas
- Sarung tangan las
- Sepatu *safety*
- Kaca mata dan *head shield*





**TERIMA KASIH**

# JANGKA SORONG (VERNIER CALIPER)



## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu menjelaskan alat ukur *vernier caliper*.
2. Siswa mampu menjelaskan bagian-bagian *vernier caliper* dan fungsinya
3. Siswa dapat terampil menjelaskan dan mengaplikasikan alat ukur *vernier caliper*
4. Siswa dapat terampil mengaplikasikan cara merawat alat ukur *vernier caliper*.

# **PENGERTIAN PENGUKURAN**

**Pengukuran adalah** membandingkan suatu besaran dengan besaran standar. Besaran standar adalah acuan/ pedoman yang sudah disepakati bersama secara internasional. Besaran standar tentunya memerlukan satuan – satuan dasar. Agar dapat digunakan maka besaran standar tersebut harus dapat didefinisikan secara fisik, tidak berubah karena waktu, dan harus dapat digunakan sebagai alat pembanding di seluruh dunia.

# **JANGKA SORONG (VERNIER CALIPER)**

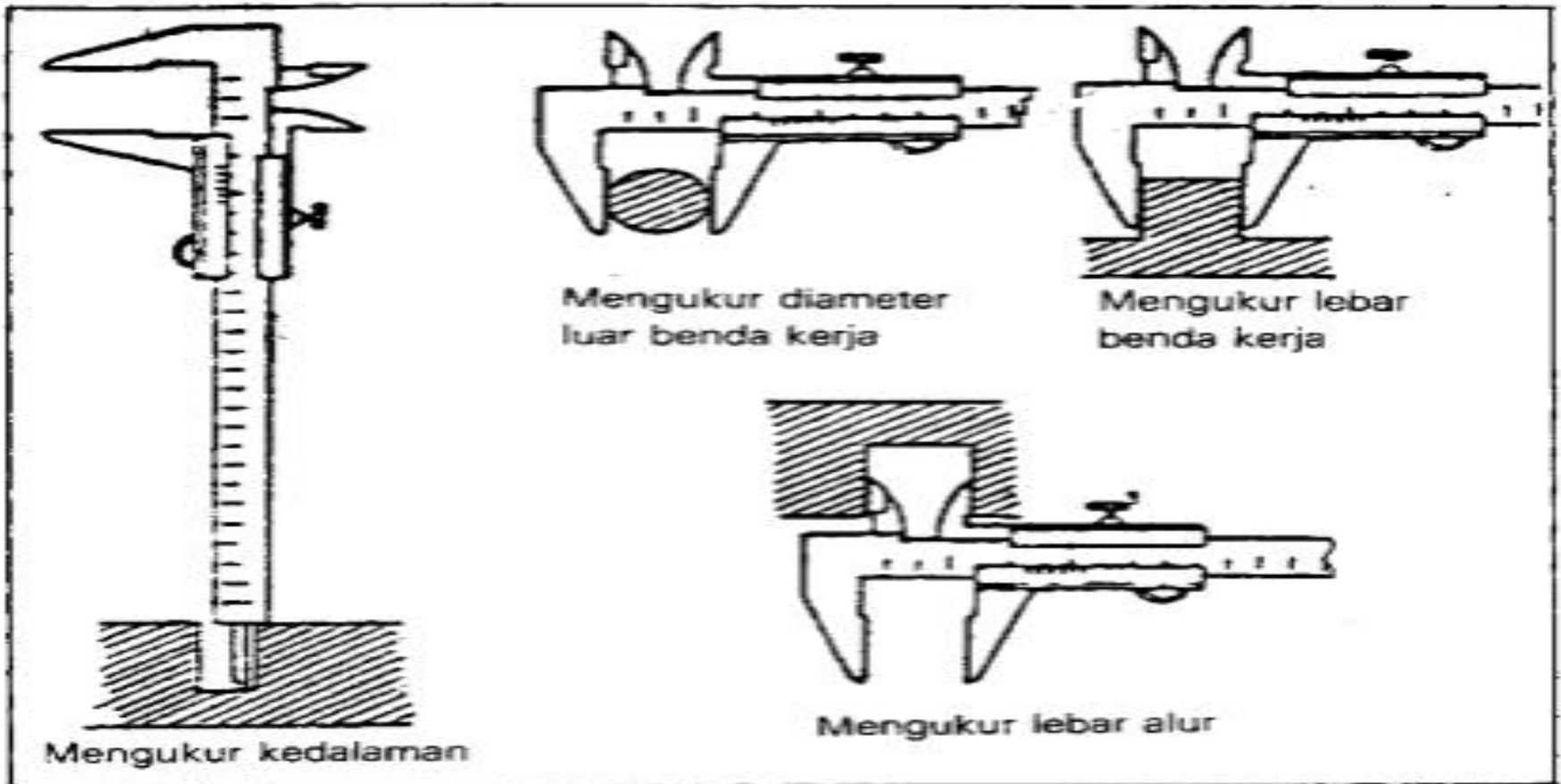
## **Pengertian :**

- Jangka sorong adalah suatu alat ukur yang dapat dipergunakan untuk mengukur dimensi suatu benda dengan ketelitian hingga 0,1 mm.

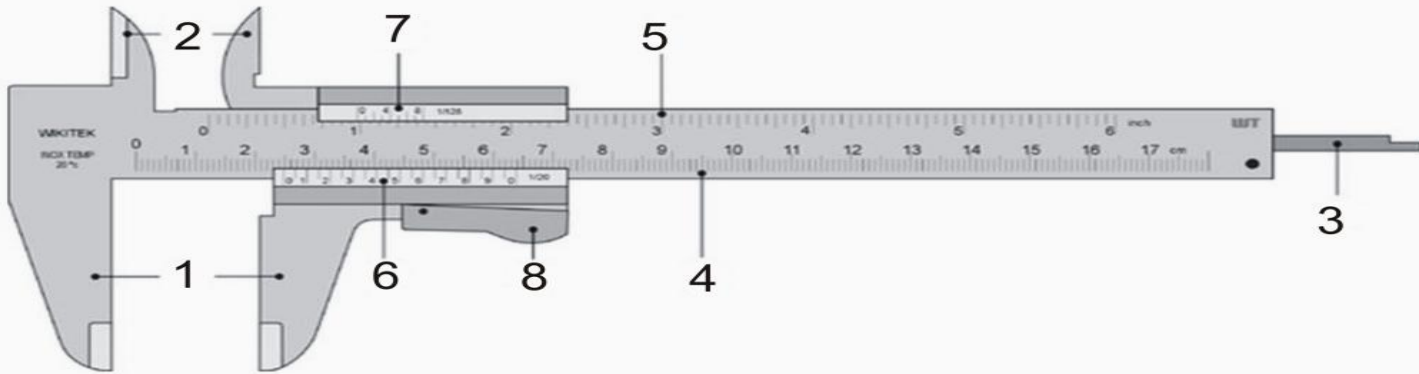
## **Fungsi :**

- ❖ Mengukur benda kerja pada bagian luar, bentuk kubus, persegi panjang, bujur sangkar atau bulat.
- ❖ Mengukur benda kerja pada bagian dalam, bentuk pipa bulat, segi empat dll.
- ❖ Mengukur kedalaman lubang.
- ❖ Mengukur ketinggian benda yg bertingkat.

# Contoh fungsi jangka sorong



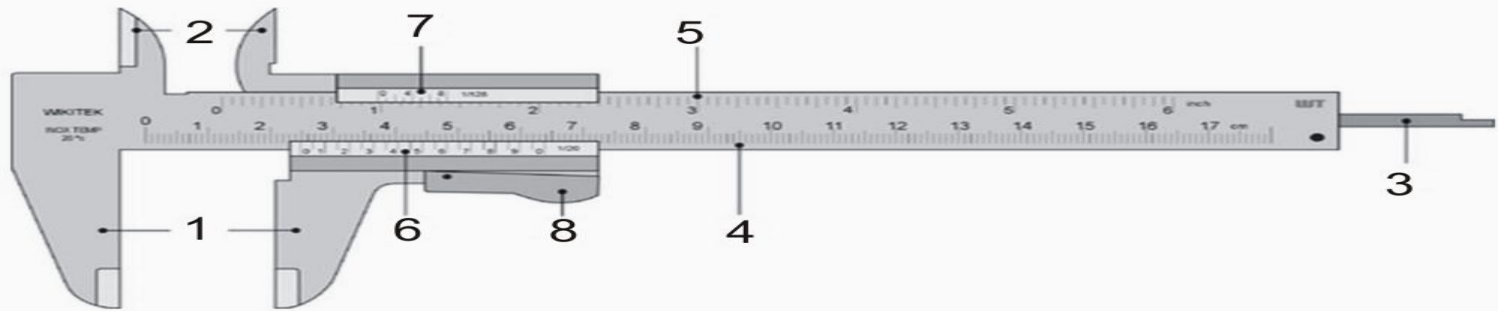
# BAGIAN-BAGIAN JANGKA SORONG



## Fungsi bagian-bagian :

- 1.Rahang dalam:** Rahang dalam digunakan untuk mengukur sisi luar dari suatu benda. Terdiri atas rahang tetap dan rahang geser.
- 2.Rahang luar:** Rahang luar digunakan untuk mengukur sisi dalam dari suatu benda. Terdiri atas rahang tetap dan rahang geser.
- 3.Depth *probe* :** digunakan untuk mengukur kedalaman dari suatu benda.
- 4. Skala utama (dalam cm) :** menunjukkan ukuran nilai angka dalam nominal





- 5. **Skala utama (dalam inch)** : Pada skala utama, angka 0 - 6 menunjukkan skala dalam inchi sedangkan garis - garis yang lebih pendeknya dalam fraksi.
- 6. **Skala nonius (dalam 1/10 mm)** : untuk membedakan skala utama dan skala nonius.
- 7. **Skala Nonius (untuk inchi)** : Menunjukkan skala pengukuran fraksi dari inchi
- 8. **Pengunci** : Digunakan untuk menahan bagian - bagian yang bergerak ketika pengukuran seperti rahang.

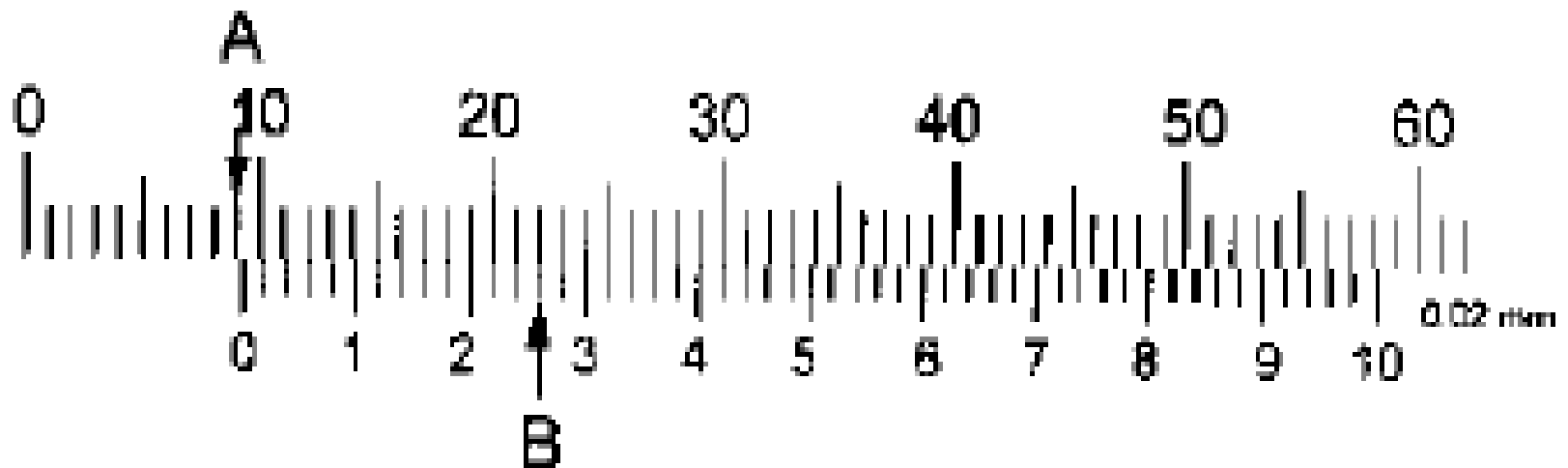
## **JENIS JANGKA SORONG :**

- **Ketelitian 0,02 mm : Skala vernier terbagi 40 ruas**
- **Ketelitian 0,05 mm : Skala vernier terbagi 20 ruas**

## **CARA PEMBACAAN JANGKA SORONG :**

- 1. Baca skala utama dg membaca garis angka nol skala vernier terletak pada ruas atau garis ke berapa di skala utama. Ini akan menunjukkan "ANGKA NOMINAL"**
- 2. Baca skala VERNIER dg membaca garis ke berapa dari skala vernier yg paling lurus dg garis skala utama. Ini akan menunjukkan "ANGKA DESIMAL"**
- 3. Menjumlahkan angka nominal dan angka desimal.**

## JANGKA SORONG KETELITAN 0,02 MM



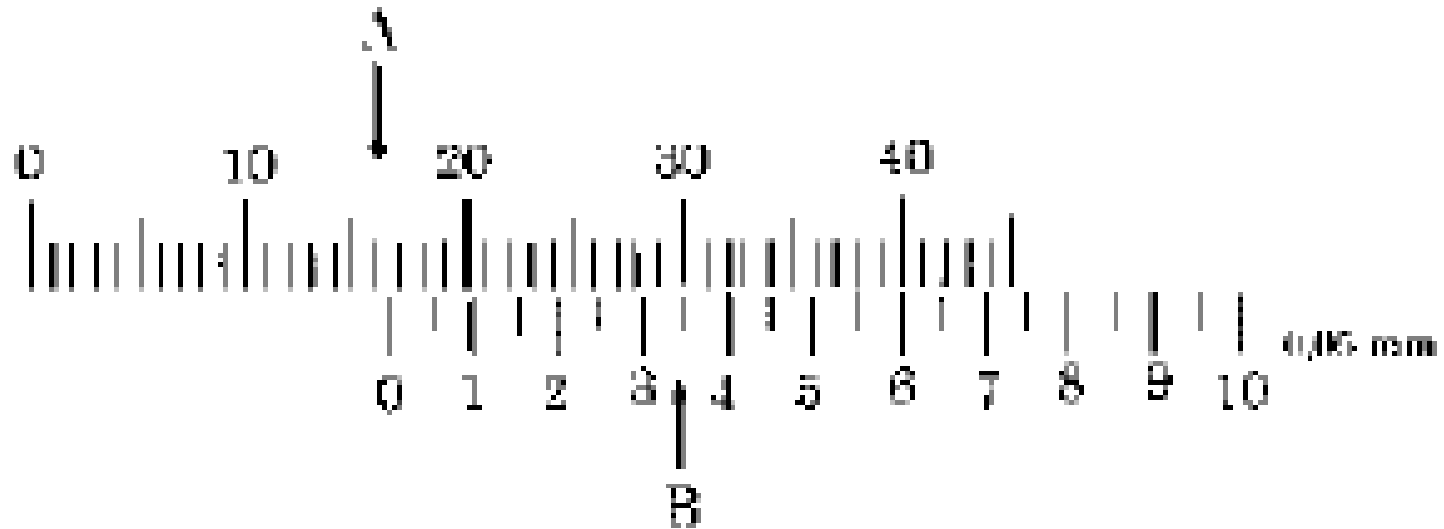
Hasil Pengukuran :

Skala Utama : = 9 mm

Skala Vernier : 13 X 0,02 mm = 0,26 mm

= 9,26 mm

## JANGKA SORONG KETELITAN 0,05MM



Hasil Pengukuran :

A. Skala Utama : = 16 mm

B. Skala Vernier :  $7 \times 0,05 \text{ mm} = \underline{0,35 \text{ mm}}$

= 16,35 mm

# Pemeliharaan jangka sorong

Pemeliharaannya :

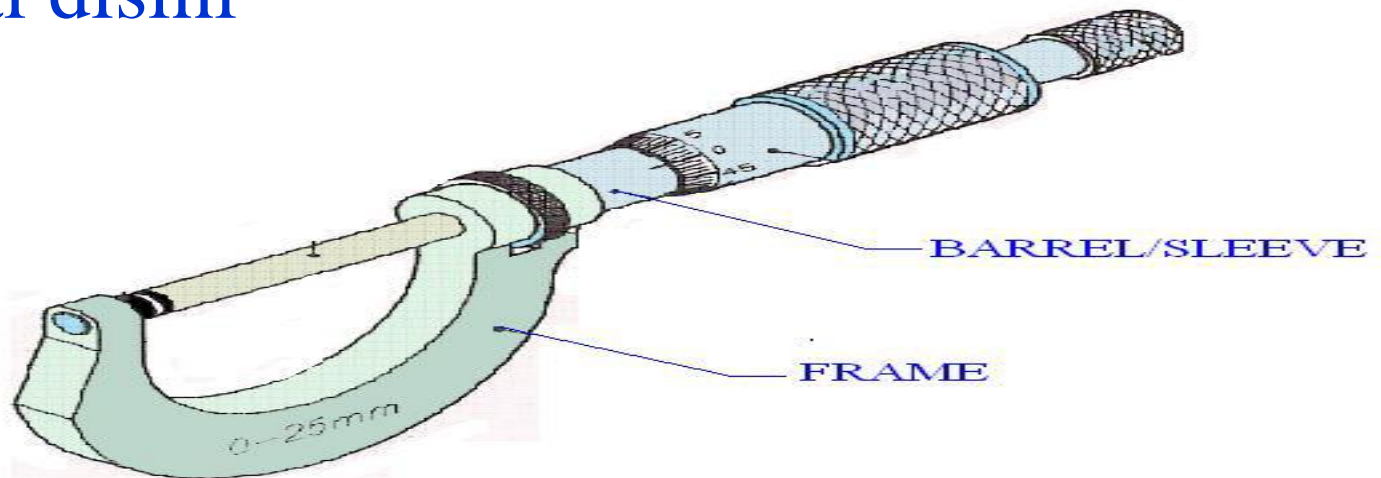
- a. Hindarkan dari benturan keras atau jatuh.
- b. Ujung-ujung rahang ukur maupun sisi-sisi ukur harus. dipelihara atau dijaga jangan sampai cacat.
- c. Bersihkan debu atau kotoran sebelum dan sesudah pemakaian dengan kain bersih dan halus.
- d. Lumasi permukaan peluncur dan bagian lainnya dengan sedikit minyak pelumas sesudah pemakaiannya.
- e. Penyimpanan yang baik harus bebas dari sinar matahari langsung, kelembapan tinggi, debu atau kotoran.

# MICRO METER

Micro meter adalah peralatan presisi yang digunakan untuk mengukur benda kerja; umumnya dengan akurasi (kecermatan) 0,01mm.

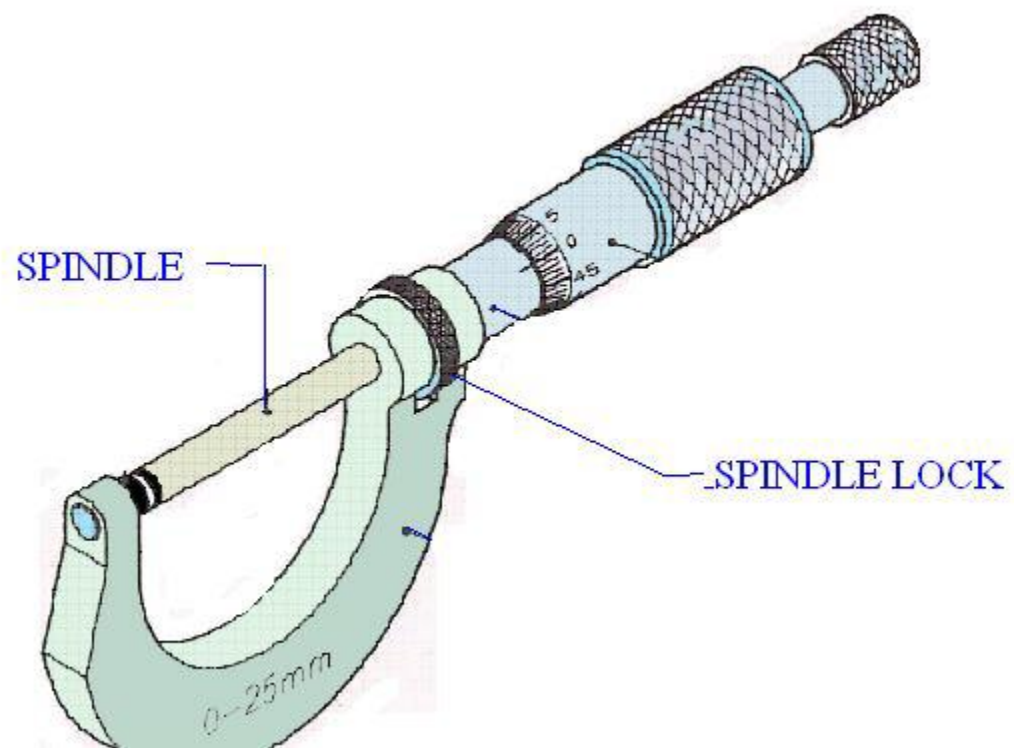
# BAGIAN-BAGIAN MICROMETER

- **FRAME:** dibuat dari baja tempa atau malleable cast iron. Seluruh bagian yang lain ditempelkan ke frame ini.
- **BARREL/SLEEVE:** bagian ini diletakkan erat pada frame. Garis datum dan graduasi (ukuran) ditandai disini

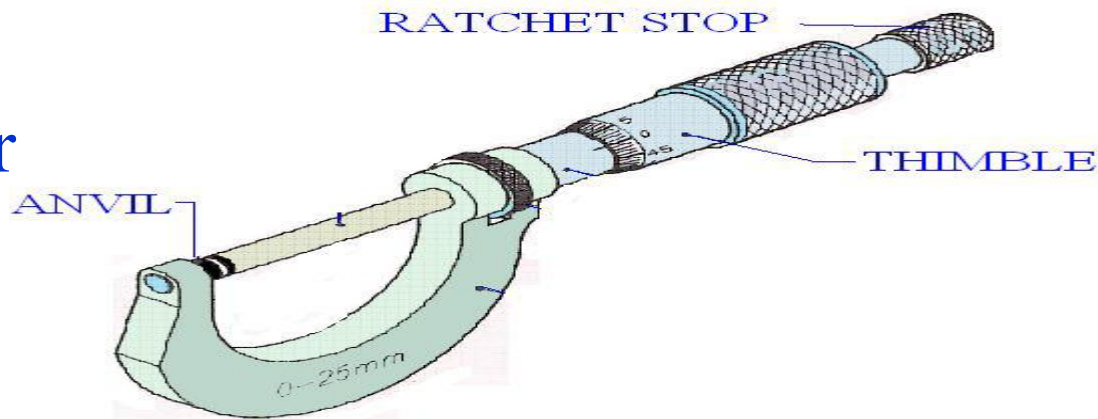


- **SPINDLE:** Salah satu ujung spindle adalah muka pengukuran. Ujung lain diberi berulir dan melewati sebuah mur. Mekanisme ulir memungkinkan spindle bergerak maju atau mundur.
- **SPINDLE LOCK NUT:** digunakan untuk mengunci spindle pada posisi yang diinginkan





- **THIMBLE:** Berbentuk tabung, tempat penandaan graduasi. Spindel juga dihubungkan ke thimble ini.
- **ANVIL:** adalah muka pengukuran yang menempel pada frame. Terbuat dari alloy steel dan dirampungkan menjadi muka yang benar-benar rata
- **RATCHETSTOP:** untuk memastikan tekanan seragam antar muka pengukuran



# PEMBACAAN DENGAN MICROMETER

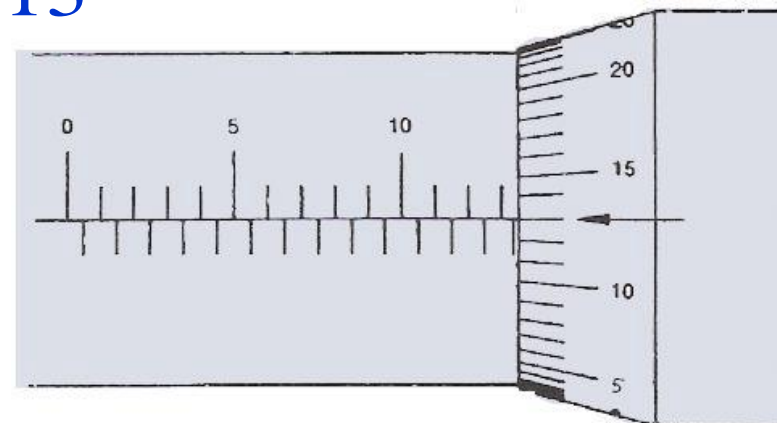
Pembacaan berikutnya pada graduasi thimble yang segaris dengan garis datum yaitu divisi ke-13.

Kalikan nilai ini dengan  $0,01\text{mm}$   $\square$   $0,13\text{mm}$

Jadi < pembacaan pada barrel =  $13,50$

Pembacaan pada thimble =  $0,13$

Total pembacaan =  $13,63\text{mm}$

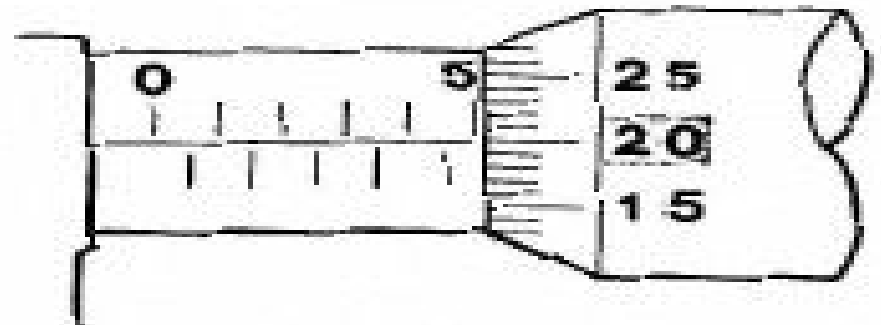


Pembacaan skala di atas garis, Skala  
Utama = 5,00 mm

Pembacaan skala di bawah garis Skala  
Utama = 0,00 mm

Pembacaan pada skala thimble = 0,20 mm

Pembacaan akhir = 5,20 mm



**TRIMAKASIH**



**DAFTAR PRESENSI SISWA  
PRAKTIK LAS KELAS X TP 2  
SMK MUHAMMADYAH 3 YOGYAKARTA**



Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika

No	Nama Siswa	NIS	Daftar Hadir Pertemuan Ke :										Daftar Nilai Kompetensi										KET
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Adam Yasyfa Armin Maulana		.	.																			
2	Agung Syahiddah Ahmad		A	.																			
3	Alfian Fatu Rahman		.	.																			
4	Ardi Nurdianto		.	.																			
5	Arif Rahmad Kurniawan		A	A																			
6	Bayu Setyawan		.	.																			
7	Damar Prastawa		.	.																			
8	Dermawan Dhani Yahya		.	.																			
9	Dimas Pradita Putra		.	.																			
10	Erlangga Rizaldy Pradipta		.	.																			
11	Fauzan Helmi		A	.																			
12	Gefan Rizky Feriantama		.	.																			
13	Hilmi Muhammad Zain		.	.																			
14	Irfan Setiawan		.	.																			
15	Masinang Prabu Tunnga P																						
16	Muhammad Iqbal W.P.D.																						
17	Muhammad Reza Abdul R																						
18	Mukhrom Sudaryanto																						
19	Nurhuda																						
20	Rama Tony Maulana																						
21	Riski Nur Huda																						
22	Rozali Saktiawan																						
23	Solihin																						
24	Taufik Kurniawan																						
25	Wahyu Nugroho																						
26	Yuda Saputra																						
27	Yulfi Antoro																						

Keterangan Kompetensi :

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_

Yogyakarta, 19 September 2014  
Guru Mata Pelajaran

Hindro Harimawan, S.Pd  
NBM. 979279



**DAFTAR PRESENSI SISWA  
PRAKTIK LAS KELAS X TP 2  
SMK MUHAMMADYAH 3 YOGYAKARTA**



Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika

No	Nama Siswa	NIS	Daftar Hadir Pertemuan Ke :										Daftar Nilai Kompetensi										KET
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Adam Yasyfa Armin Maulana		.	.									87	90									
2	Agung Syahiddah Ahmad		A	.									80	70									
3	Alfian Fatu Rahman		.	.									85	85									
4	Ardi Nurdianto		.	.																			
5	Arif Rahmad Kurniawan		A	A																			
6	Bayu Setyawan		.	.									80	70									
7	Damar Prastawa		.	.									85	90									
8	Dermawan Dhani Yahya		.	.									79	78									
9	Dimas Pradita Putra		.	.									85	90									
10	Erlangga Rizaldy Pradipta		.	.									70	70									
11	Fauzan Helmi		A	.									70										
12	Gefan Rizky Feriantama		.	.									75	75									
13	Hilmi Muhammad Zain		.	.									75	75									
14	Irfan Setiawan		.	.									75	75									
15	Masinang Prabu Tungga P																						
16	Muhammad Iqbal W.P.D.																						
17	Muhammad Reza Abdul R																						
18	Mukhrom Sudaryanto																						
19	Nurhuda																						
20	Rama Tony Maulana																						
21	Riski Nur Huda																						
22	Rozali Saktiawan																						
23	Solihin																						
24	Taufik Kurniawan																						
25	Wahyu Nugroho																						
26	Yuda Saputra																						
27	Yulfi Antoro																						

Keterangan Kompetensi :

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_

Yogyakarta, 19 September 2014  
Guru Mata Pelajaran

Hindro Harimawan, S.Pd  
NBM. 979279



**DAFTAR PRESENSI SISWA  
PRAKTIK LAS KELAS X TP 4  
SMK MUHAMMADYAH 3 YOGYAKARTA**



Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika

No	Nama Siswa	NIS	Daftar Hadir Pertemuan Ke :										Daftar Nilai Kompetensi										KET
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Adi Candra Bayu P.		.	.	.	.																	
2	Akbar Riyanto		.	.	A	.																	
3	Andhy Canda Pramana		.	.	.	.																	
4	Arief Gigih Laksono		.	.	.	.																	
5	Bagus Resandi		.	.	.	.																	
6	Birawa Ancas Tutuko		.	.	.	.																	
7	Danish Firstyawan		.	.	.	.																	
8	Dicky Dwi Cahyono		.	.	.	.																	
9	Eka Chandra Setyawan		.	.	.	.																	
10	Fajar Pamungkas		.	A	.	.																	
11	Feby Ardiansyah		A	.	.	A																	
12	Hendrawan Wijanarko		.	.	.	.																	
13	Ibnu safan		.	.	.	.																	
14	Lukmanul Hakim Syaifuddin		.	.	.	.							85	75									
15	Mohammad Yulianto B S		.	.	.	.							75	80									
16	Muhammad Armando R		.	.	.	.							85	75	75	80							
17	Muhammad Ibnu Fajar I		.	A	.	A							85										
18	Muhammad Tri Santoso		.	A	.	A																	
19	Nanang Prasetya Dwinanta		.	.	.	.							75	85									
20	Panji Riswanto		.	.	.	.							80	80		80							
21	Rifqi Sultan Mukarom		.	.	.	.							75	75	75								
22	Rofi Rahma Wardhana		.	.	.	A							80	75	75								
23	Taufik Amrullah Nur Fauzi		.	.	.	A																	
24	Tri Wahyu Pamungkas		I	.	.	.								85	80	80							
25	Wisang Surya Atmaja S.		.	.	.	.							80	75	80								
26	Yusuf Aji Wibowo		.	.	.	.																	
27	Sayid Nur Ahmad		A	.	A	A							75		80								

Keterangan Kompetensi :

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_

Yogyakarta, 19 September 2014  
Guru Mata Pelajaran

Hindro Harimawan, S.Pd  
NBM. 979279



ment  
1:2008  
rom  
0557  
0221  
2008



**DAFTAR PRESENSI SISWA  
PRAKTIK LAS  
SMK MUHAMMADYAH YOGYAKARTA  
KELAS X TP 4**



Mata Pelajaran : Penerapan Rangkaian Elektronika

No	Nama Siswa	NIS	Daftar Hadir Pertemuan Ke :										Daftar Nilai Kompetensi										KET
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Adi Candra Bayu P.		.	.	.	.																	
2	Akbar Riyanto		.	.	A	.																	
3	Andhy Canda Pramana		.	.	.	.																	
4	Arief Gigih Laksono		.	.	.	.																	
5	Bagus Resandi		.	.	.	.																	
6	Birawa Ancas Tutuko		.	.	.	.																	
7	Danish Firstyawan		.	.	.	.																	
8	Dicky Dwi Cahyono		.	.	.	.																	
9	Eka Chandra Setyawan		.	.	.	.																	
10	Fajar Pamungkas		.	A	.	.																	
11	Feby Ardiansyah		A	.	.	A																	
12	Hendrawan Wijanarko		.	.	.	.																	
13	Ibnu safan		.	.	.	.																	
14	Lukmanul Hakim Syaifuddin		.	.	.	.																	
15	Mohammad Yulianto B S		.	.	.	.																	
16	Muhammad Armando R		.	.	.	.																	
17	Muhammad Ibnu Fajar I		.	A	.	.	A																
18	Muhammad Tri Santoso		.	A	.	A																	
19	Nanang Prasetya Dwinanta		.	.	.	.																	
20	Panji Riswanto		.	.	.	.																	
21	Rifqi Sultan Mukarom		.	.	.	.																	
22	Rofi Rahma Wardhana		.	.	.	A																	
23	Taufik Amrullah Nur Fauzi		.	.	.	A																	
24	Tri Wahyu Pamungkas		I	.	.	.																	
25	Wisang Surya Atmaja S.		.	.	.	.																	
26	Yusuf Aji Wibowo		.	.	.	.																	
27	Sayid Nur Ahmad		A	.	A	A																	

Keterangan Kompetensi :

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_
- 9 \_\_\_\_\_
- 10 \_\_\_\_\_

Yogyakarta, 19 September 2014  
Guru Mata Pelajaran

Hindro Harimawan, S.Pd  
NBM. 979279



**DAFTAR HADIR SISWA KELAS X TP 4**  
**ALAT UKUR**  
**TAHUN 2014/2015**



F/751/WKS 2/5  
1 September 2014

No	Nama	NIS	SEMESTER GASAL																%	SEMESTER GASAL											KET	
			Pertemuan ke																	Kompetensi ke:												
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	XII	XIV	XV	XVI		XVII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		XI
1	Adi Candra Bayu P.		.	.																75	70	78										Job 2
2	Akbar Riyanto		.	.																85	75	78										Job 3
3	Andhy Canda Pramana		A	A																-	-	-										
4	Arief Gigih Laksono		.	.																90	85	95										Job 2
5	bagus Resandi		.	.																90	80	88										Job 2
6	Birawa Ancas Tutuko		.	.																75	80	95										Job 4
7	Danish Firstyawan		.	.																90	80	95										Job 1
8	Dicky Dwi Cahyono		.	.																75	70	78										Job 3
9	Eka Chandra Setyawan		.	.																80	80	95										Job 3
10	Fajar Pamungkas		.	A																75												
11	Feby Ardiansyah		.	.																85	80	83										Job 1
12	Hendrawan Wijanarko		.	.																85	80	83										Job 1
13	Ibnu safan		.	A																85		78										
14	Lukmanul Hakim Syaifuddin		.	.																85	100	90										Job 3
15	Mohammad Yulianto B S		.	.																85	83	71										Job 1
16	Muhammad Armando R		A	.																	100	80										Job 4
17	Muhammad Ibnu Fajar I		.	A																80												
18	Muhammad Tri Santoso		.	.																80	92	65										Job 1
19	Nanang Prasetya Dwinanta		.	.																80	83	78										Job 2
20	Panji Riswanto		.	.																75	59											Job 3
21	Rifqi Sultan Mukarom		.	.																75	84	41										Job 4
22	Rofi Rahma Wardhana		.	.																75	81	69										Job 2
23	Taufik Amrullah Nur Fauzi		.	.																85	75	70										Job 1
24	Tri Wahyu Pamungkas		.	.																80	100	77										Job 2
25	Wisang Surya Atmaja S.		.	.																80	100	84										Job 4
26	Yusuf Aji Wibowo		.	.																80	100	67										Job 3
27	Sayid Nur Ahmad		A	A																												
28																																

Mengetahui  
Kepala Sekolah

Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd  
NBM. 548 444

Yogyakarta, 1 September 2014  
Guru Kompetensi Keahlian

Muhammad Aminullah  
NIM. 11503249003

keterangan kompetensi ke:

- 1 Presentasi tiap kelompok
- 2 Job sheet
- 3 Ulangan